

Kaisa Viherlehto & Hannele Laihiainen

LUONNOLLISESTI EROON SILMÄLASEISTA

Totta vai tarua?

LUONNOLLISESTI EROON SILMÄLASEISTA

Totta vai tarua?

Kaisa Viherlehto & Hannele Laihiainen
Opinnäytetyö
Syksy 2016
Optometrian tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Optometrian tutkinto-ohjelma

Tekijät: Kaisa Viherlehto & Hannele Laihiainen

Opinnäytetyön nimi: Luonnollisesti eroon silmälaseista – Totta vai tarua?

Työn ohjaaja: Jussila, Aino-Liisa & Savolainen, Annikki

Työn valmistumislukukausi- ja vuosi: Syksy 2016

Sivumäärä: 51 + liitteet 8

Näöntarkkuutta on yritetty parantaa luonnollisesti jo yli sata vuotta. 1900-luvun avulla alussa William H. Bates kehitti oman metodinsa näkökyvyn luonnolliseen parantamiseen. Batesin metodia käytetään vielä nykypäivänäkin ja se toimii pohjalla monissa itseapuoppaissa, joissa annetaan ohjeita näön luonnolliseen parantamiseen. Internetistä löytyy monia onnistumistarinoita siitä, kuinka ihmiset ympäri maailmaa ovat päässeet eroon silmälaseista tekemällä erilaisia harjoitteita. Koska näön luonnollinen parantaminen on vähemmän tunnettu ilmiö Suomessa ja aiheesta löytyy todella vähän uutta tutkimustietoa, halusimme tehdä opinnäytetyömme tästä aiheesta.

Tutkimuksemme tarkoituksena oli kuvailla, onko itseapuoppaissa esitetyillä harjoitteilla vaikutusta näöntarkkuuteen ja onko niillä vaikutusta silmän taittovirheeseen. Halusimme myös kuvailla millaisiksi harjoitteet koetaan. Tavoitteena oli saada lisää tietoa näön luonnollisesta parantamisesta, jotta optikot osaisivat paremmin vastata aiheeseen liittyviin kysymyksiin.

Tietoperustaan yritimme kerätä uusimman tiedon taittovirheistä, niiden määrittelystä, hoidosta ja synnystä. Esittelimme myös näön luonnollisen parantamisen idean. Tutkimusmenetelmäksi valikoitui kvantitatiivinen interventiotutkimus. Tutkimukseen osallistui 12 koehenkilöä, jotka suorittivat erilaisia harjoitteita kahden viikon ajan. Tutkimusjoukolle tehtiin näöntarkastukset aluksi ja lopuksi. Tutkimuksessa vertailtiin alkutarkastuksessa saatuja refraktioita ja näöntarkkuuksia lopputarkastuksissa saatuihin arvoihin. Kyselimme myös koehenkilöiden kokemuksista.

Tutkimuksesta saatujen tulosten perusteella voidaan todeta, että harjoitteilla ei ole näöntarkkuutta tai taittovirhettä parantavaa vaikutusta. Itseapuoppaissa väitetään, että taittovirhe voi muuttua ihan muutamassa päivässä jopa kahden diopterin verran. Muutamalla koehenkilöllä refraktioon tuli muutosta 0.25 diopterin verran kahden viikon aikana. Emme usko, että olisimme saaneet pidemmällä tutkimusajalla yhtään parempia tuloksia.

Jatkotutkimuksen kohteena voisivat olla ikänäköiset henkilöt tai henkilöt, joilla on astigmatiaa. Tutkimusjoukko voisi olla suurempi ja harjoitteiden teko tiiviimpää. Topografiakuvat olisi myös hyvä saada ennen ja jälkeen tutkimuksen.

Asiasanat: näöntarkkuus, refraktio, taittovirheet, silmäharjoitteet

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree programme in Optometry

Authors: Kaisa Viherlehto & Hannele Laihiainen

Title of thesis: Get rid of eyeglasses naturally – True or false?

Supervisor: Jussila, Aino-Liisa & Savolainen, Annikki

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2016

Number of pages: 51,
appendix pages 8

People all over the world are trying to get rid of eyeglasses naturally. There are many success stories about the subject on the internet. You can also buy books, where you can learn about the methods to get better eyesight naturally. Most of these books are based on the Bates method. William H Bates developed his method in early 19th century. This method is not well known in Finland and it is very hard to find any recent research about this subject. This is why we wanted to do our thesis about it.

Our purpose was to examine if it is possible to get better eyesight naturally and could these exercises change or heal refractive errors. We wanted to get more knowledge about the subject and hear about people's experiences.

We used quantitative method and our research was intervention study. We had 12 volunteers who did different exercises for two weeks. They all had different kind of refractive errors and we gave them instructions to do the exercises based on their refractive error. We tested their eyesight before and after the exercises and then we compare the results. We also did a little survey about how they felt after the exercises and did they notice any difference in their eyesight.

Based on the results that we get from our study we could say that it is not possible to get rid of eyeglasses naturally. Changes in visual acuity and refractive errors are too small that they would influence eyeglass wearing. But these findings are not very reliable because our study group is too small.

The exercises seem to have most effective on presbyopia and astigmatism so it could be something to study further more. There could be a bigger group and more time to do the exercises and the exercises could be more intense.

Keywords: refractive errors, eyesight, eye exercises, visual acuity

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	NÄKEMISEN PROSESSI	9
2.1	Näön luonnollinen parantaminen	9
2.2	Näköaistimuksen muodostuminen	12
2.3	Näöntarkkuuden mittaaminen	14
2.4	Taittovirheiden korjaaminen	16
2.5	Silmän kehitys ja emmetropisaatio	17
2.6	Myopia	19
2.6.1	Geenit ja ympäristö	20
2.6.2	Silmälasien vaikutus	21
2.6.3	Vaihtoehtoiset aiheuttajat	22
2.6.4	Pseudomyopia	23
2.7	Hyperopia	24
2.7.1	Geenit ja ympäristö	24
2.7.2	Silmälasien vaikutus	24
2.7.3	Piilevät syyt	25
2.8	Presbyopia	26
2.9	Astigmatia	27
3	TUTKIMUSONGELMAT	29
4	TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN	30
4.1	Tutkimusjoukko	30
4.2	Aineiston keruu	32
4.3	Harjoitteiden esittely	32
5	TUTKIMUSTULOKSET	38
6	POHDINTA	41
6.1	Mihin harjoitteiden teho voisi mahdollisesti perustua	42
6.1.1	Myopiaharjoitteet	42
6.1.2	Hyperopiaharjoitteet	43
6.1.3	Presbyopiaharjoitteet	43
6.1.4	Astigmatiaharjoitteet	44
6.2	Tulosten yhteenveto	44

6.3	Tutkimuksen luotettavuus.....	45
6.4	Tutkimuksen eettisyys	47
6.5	Jatkotutkimusaiheet.....	47
LÄHTEET.....		48
LIITTEET		52

1 JOHDANTO

Internetistä löytyy tarinoita ympäri maailmaa siitä, kuinka ihmiset ovat onnistuneet pääsemään eroon silmälaseista luonnollisesti. Aiheeseen liittyen on kirjoitettu paljon erilaisia itseapupuoppaita ja kirjoja. Suomessa ilmiö on vähemmän tunnettu ja kirjoja on vaikeampi löytää. Näön luonnollisesta parantamisesta on saatavilla todella vähän nykyaikaista tutkimustietoa, joten päädyimme tekemään aiheesta opinnäytetyömme. Tilasimme ulkomailta kaksi englanninkielistä kirjaa: Jane Rigney Battenber & Martha M. Rigney; Eye Yoga - How you see is how you think (2010), ja Leo Angart; Improve your eyesight naturally - See results quickly (2014). Jälkimmäisen kirjan neljännellä sivulla kerrotaan, kuinka erään 92-vuotiaan naisen refraktio parani kahden dioptrian verran yhden viikonlopun aikana (Angart 2014, 4). Kirjoissa esitellään erilaisia rentoutus- ja silmäjumppaohjeita, joilla kirjoittajien mukaan pystyy parantamaan omaa refraktiota.

Näön luonnollisen parantamisen oppi-isänä pidetään silmäkirurgi William H. Batesia. Melkein kaikki aiheesta kirjoitetut oppaat perustuvat Batesin kehittämään metodiin. Jotkut ovat lisänneet ohjeisiin joogaa, hypnoosia ja itse kehittämiään harjoituksia. Bates kehitti oman metodinsa 1900-luvun alkupuolella. Hän julkaisi kirjan Seeing without glasses vuonna 1920. Kirjaa on saatavilla vielä tänäkin päivänä. (Angart 2014, 10-12.)

Tutkimuksemme tarkoituksena on kuvailla, miten nämä kirjoissa esitellyt harjoitukset vaikuttavat taittovirheisiin ja onko harjoitteilla vaikutusta näöntarkkuuteen. Haluamme myös selvittää millaisiksi harjoitteet koetaan. Tutkimuksemme tavoitteena on saada tieteellistä pohjaa väitteille, että taittovirheet voisi korjata luonnollisesti ja että silmälaseista olisi mahdollista päästä eroon erilaisia harjoitteita tekemällä. Tavoitteenamme on myös kerätä aiheesta tietoa, että osaisimme vastata tulevaisuudessa asiakkaiden mahdollisesti aiheesta esittämiin kysymyksiin, jos he kyseisen ilmiön joskus kohtaavat.

Tietoperustassa esittelemme silmän näkemiseen vaikuttavaa anatomiaa ja kerromme näkemisen prosessista. Kerromme myös erilaisista taittovirheistä, niiden synnystä ja kuinka niitä korjataan. Käymme myös läpi näöntarkkuuden määritelmän. Esittelemme mitä kuuluu näöntarkkuuden luonnolliseen parantamiseen ja mistä idea on saanut alkunsa.

Tutkimuksemme on määrällinen interventiotutkimus. Koehenkilöille tehtiin aluksi ja lopuksi näöntarkastukset, joissa määriteltiin taittovirhe ja näöntarkkuus. Koehenkilöille annettiin omaa taittovirhettä parantavat harjoitteet ja opastettiin niiden tekeminen. Harjoitteita tehtiin kahden viikon ajan kolme kertaa päivässä. Koehenkilöt vastasivat myös lyhyeen kyselyyn harjoitteisiin liittyen alku- ja lopputarkastuksen aikana.

2 NÄKEMISEN PROSESSI

Näköaistimuksen muodostuminen on monimutkainen prosessi, johon vaikuttavat niin hermostolliset kuin psykologisetkin tekijät. Vaikka silmää, sen kehittymistä ja näköaistimuksen muodostumista on tutkittu jo paljon, paljastuu silmän monimutkaisesta maailmasta koko ajan lisää tietoa.

Näön luonnollinen parantaminen voi tuntua kummalliselta ja rajoja rikkovalta ajatukselta. Perehdymme nyt näköaistimuksen mielenkiintoiseen maailmaan tämän uuden ja oudon luonnollisuutta kannattavan teorian sekä tutkimustietoon pohjautuvien nykyteorioiden mukaisten käsitysten kannalta.

2.1 Näön luonnollinen parantaminen

Näön luonnollinen parantaminen on Suomessa vähemmän tunnettu ilmiö. Ajatuksena on päästä eroon silmälaseista luonnollisesti tekemällä erilaisia näkemiseen liittyviä harjoitteita, syömällä terveellisesti ja samalla kehittää omaa mieltä näkemään paremmin. Internetistä löytyy aiheeseen liittyen eri nettisivuja ja artikkeleita sekä monien harjoitteita kokeilleiden henkilöiden positiivisia kokemuksia aiheesta.

Opinnäytetyömme perustuu kahteen eri itseapuoppaaseen: Jane Rigney Battenber & Martha M. Rigney; Eye Yoga - How you see is how you think (2010), ja Leo Angart; Improve your eyesight naturally - See results quickly (2014). Aiheeseen liittyen on olemassa todella paljon erilaisia itseapuoppaita, mutta suomenkielistä aiheeseen liittyvää kirjallisuutta emme löytäneet.

Näön luonnollisen parantamisen keksijänä ja oppi-isänä pidetään William H. Batesia (1860-1931). Bates valmistui lääkäriksi Columbian yliopistosta vuonna 1885. Hän työskenteli arvostettuna silmäkirurgina New Yorkissa, kunnes hän kiinnostui tutkimaan silmien rakennetta tarkemmin. Hän tutki yli 30 000 silmää, sekä eläimiltä että ihmisiltä ja huomasi, että silmien mitat muuttuvat jopa tunneittain. Batesin tutkimusten mukaan vinot silmälihakset vaikuttavat akkommodaatioon ja suorat silmälihakset vaikuttavat taittovirheiden ja astigmaattisuuden syntyyn. (Angart 2014, 7-12.)

Batesin mukaan taittovirheet syntyvät, kun liian kireät silmälihakset puristavat silmämunaa kasaan ja tällä tavalla silmän taittavien rakenteiden muoto muuttuu ja silmän pituus vaihtelee. Bates kehitti sarjan erilaisia harjoitteita silmälihasten rentouttamiseen tarkoituksenaan parantaa taittovirheet. Batesin opettama metodi ei saanut suurta arvostusta lääketieteellisissä piireissä ja hänet erotettiin tiedekunnasta. Nykyään Batesin työ tunnetaan nimellä Batesin Metodi ja hänen kirjoittamaansa kirjaa; *Better Eyesight without Glasses* (1920) myydään edelleen. (Angart 2014, 10-12.)

Improve your eyesight naturally –kirjan kirjoittaja Leo Angart on entinen yritysneuvoja. Hänellä ei ole lääketieteellistä koulutusta, eikä optikon/optometristin pätevyyttä. Angart pääsi itse eroon silmälaseista energiaharjoitusten avulla, jonka jälkeen hän alkoi tukimaan aiheita enemmän. Hän on itse kehittänyt Vision Training –metodin, jossa hän on yhdistänyt Batesin Metodista ja erilaisia energiaharjoituksia sekä neurolingvististä prosessointia. Hän järjestää viikonlopun kestäviä työpajoja ympäri maailmaa. Suomesta käsin lähin paikka, jossa työpajaan voi osallistua on Tukholma. Viikonlopun mittaisen työpajan hinta on 3900kr. (Naturlig syn 2016, viitattu 20.09.2016.)

Angartin kirjasta löytyy erilaisia harjoitteita eri taittovirheille. Angart väittää kokemustensa perusteella, että jo muutaman harjoituksen jälkeen ihmiset ovat huomanneet eron parempaan suuntaan. Ihmeparantumista hän ei kuitenkaan lupaa voimakkaasta myopiasta kärsiville. Heidän täytyy noudattaa ohjelmaa kauemmin, mutta ajan myötä parannusta kuulemma tapahtuu. Angartin kirjasta löytyy muutamia aivan uskomattomia tarinoita siitä, kuinka työpajoihin osallistuneiden näkökyky on parantunut vain muutaman harjoitteen jälkeen. Angartin mukaan useat hänen asiakkaansa ovat nähneet paremmin – vaikkakaan eivät täydellisesti - jo yhden session jälkeen. Erään 92-vuotiaan naisen refraktio oli parantunut 2 dioptriaa parin päivän aikana. (Angart 2014, 4.)

Toisen käyttämämme itseapuoppaan *Eye Yoga: How you see is how you think* kirjoittajat ovat siskokset tohtori Jane Rigney Battenberg ja Martha M. Rigney. Molemmat siskokset elivät kiireistä elämää yritysmaailmassa ja huomasivat kiireisen elämäntyylin vaikuttavan näkökykyyn ja muuhun kehoon. He innostuivat kokeilemaan erilaisia vaihtoehtoisia terapioita ja huomasivat niiden positiiviset vaikutukset. Näin he kiinnostuivat neurolingvistikäsitteistä prosessoinnista, hypnoosista, väri- ja valoterapiasta, sekä luonnollisesta näönparantamisesta. Nykyään he toimivat silmäjoogakouluttajina. (Battenberg & Rigney 2010, 10.)

Eye Yoga -kirja keskittyy enemmän näkemisen ja hyvän olon psykologiseen puoleen ja ei lupaa aivan heti niin mahtavia tuloksia kuin Angartin kirja. Perusidea kummallakin kirjalla on kuitenkin sama: Voit itse vaikuttaa siihen, mitä näet ja rentouttavilla harjoitteilla voi parantaa näkökykyä. Kummassakin kirjassa puhutaan energian vaikutuksesta ja uskomusten muuttamisesta. Eye Yoga on ensisijaisesti suunniteltu tuomaan näkemiseen liittyvät tapasi tietoisuuteen. Tietoisuuden lisääntyessä henkilö voi vähentää huonojen tapojen käyttöä. Harjoitteiden tekemiseen käytetty aika ei ole Battenbergin ja Rigneyn mielestä yhtä tärkeää kuin näkemiseen liittyvien tapojen parantaminen. Eye Yoga kirjan sanomana on, että silmämme eivät ole yksin toimiva mekanismi kuten kamera vaan silmät toimivat tiiviissä yhteistyössä aivojemme ja motoristen toimintojemme kanssa, joten on tärkeää olla tietoinen omista toistuvista toimintakuvioistaan, henkisestä stressistä ja fyysisistä rajoitteistaan. Näillä voi olla pitkäaikaista vaikutusta näkökykyyn. (Battenberg ym. 2010, 123, 205, 241.)

Kirjoissa esitellyt harjoitukset ovat myös melko samanlaisia ja perustuvat suurelta osin Batesin metodiin. Samankaltaisia harjoitteita löytyy myös netistä. Tässä opinnäytetyössä emme puutu tai ota kantaa näkemisen psykologiseen tai henkiseen puoleen, vaan yritämme ymmärtää tapahtuuko silmässä jotain muutoksia harjoitteiden tuloksena. Myöskään koehenkilöidemme ravitsemukselliseen puoleen emme halua puuttua, vaikka esimerkiksi Battenberg ja Rigney puhuvatkin oikeanlaisen ravinnon merkityksestä hyvän näön kannalta. (Battenberg ym. 2010, 170.)

Näön luonnollisesta parantamisesta on tehty todella vähän nykyaikaista tutkimusta. Metodia puoltavat tutkimukset ovat 1940-luvulta, mutta emme koe tarpeelliseksi näin vanhojen tutkimusten esittelemistä. Kristine B. Hopkins, Caroline B. Pate ja Gerald McGwin julkaisivat vuonna 2012 Optometry and Vision Science lehdessä artikkelin, joka käsitteli Read Without Glasses (RWOG)-metodia koskevaa tutkimusta. (Hopkins & Pate & McGwin 2012.)

Tutkimusjoukkona oli kahdeksan eri-ikäistä presbyoppia, joiden näöntarkkuus kauas oli normaali. RWOG-metodi lupaa helpotusta lähinäkemisen vaivaihin vain kuuden minuutin päivittäisellä harjoittelulla. Tutkimuksessa harjoitteita tehtiin kuuden viikon ajan. Tutkimuksessa oli kaksi esikäyntiä ja kaksi jälkikäyntiä. Koehenkilöiltä tutkittiin näöntarkkuudet kauas ja lähelle, sekä mitattiin pupillien koko ennen ja jälkeen harjoitteiden. Heillä oli myös yksi välikäynti neljännen viikon kohdalla. Tutkimuksen lopputuloksena oli, ettei kenenkään koehenkilön lähinäöntarkkuus

ollut merkittävästi parantunut, mutta viisi kahdeksasta koehenkilöstä koki tarvitsevänsä lukulaseja entistä vähemmän ja yksi kertoi, ettei käytä lukulaseja enää ollenkaan. (Hopkins ym. 2012.)

2.2 Näköaistimuksen muodostuminen

Näköhavainnon syntymisen kannalta silmän tärkeimpiä osia ja rakenteita ovat sarveiskalvo, mykiö ja verkkokalvo. Silmän kokonaistaittovoima on noin 60 dioptriaa (dpt). Sarveiskalvo ja mykiö taittavat valonsäteitä yhdessä niin, että kaukaa tulevat yhdensuuntaiset valonsäteet taittuvat lepotilassa olevassa emmetroopisessa silmässä verkkokalvolle muodostaen terävän kuvan. (Summanen 2013, viitattu 28.09.2015.)

Tärkein silmän valoa taittava pinta on läpinäkyvä sarveiskalvo, jonka taittovoima on kaksi kolmasosaa silmän kokonaistaittovoimasta eli noin 43dpt. Sarveiskalvon uloin kerros muodostaa kyynelnesteen kanssa tasaisen optisen valoa taittavan pinnan. Sarveiskalvon etupinnan kyynelkalvon ja ilman välinen huomattava taitekerroinero mahdollistaa sarveiskalvon suuren taittovoiman. (Snell & Lemp 1998, 143-147.) Sarveiskalvon pinnan vähäisilläkin muutoksilla, kuten kyynelkalvon kuivumisella, voi olla suurikin vaikutus näöntarkkuuteen (Kivelä 2011, 16).

Mykiö sijaitsee iiriksen ja pupillin takana. Mykiö on läpinäkyvä kaksoiskupera linssi, jonka rakenne on joustava. Mykiön tehtävänä on muuttaa silmän taittovoimaa niin, että valonsäteet kohtaavat verkkokalvolla. Mykiö on silmän toiseksi tärkein valoa taittava osa. Sen taittovoima on noin 17dpt. Sädelihas säätelee yhdessä linssinripustinsäikeiden kanssa mykiön taittovoimaa. (Snell ym. 1998, 197-201.)

Sädelihaksessa kiinni olevat ripustinsäikeet pitävät mykiötä paikallaan iiriksen ja lasiaistilan välissä silmän ollessa lepotilassa. Katsottaessa kauas ripustinsäikeet ovat jännittyneinä tehden mykiöstä littanan, jolloin mykiö tarkentaa kaukana olevat kohteet verkkokalvolle. Lähelle katsoessa mykiö akkommodoi, jolloin sädelihaksen läpimitta pienenee ja ripustinsäikeet rentoutuvat ja mykiöstä tulee pulleampi, jolloin se voi tarkentaa lähellä olevan kohteen kuvan verkkokalvolle. (Snell ym. 1998, 202.) Akkommodaatio on silmän kykyä muuttaa taittovoimaansa saadakseen halutut kohteet eri etäisyyksillä näkymään tarkkana (Atchison 2000, 223).

Kun tarkennamme katseemme tiettyyn kohteeseen, osuu valoistitieto verkkokalvolla fovealle eli tarkannäkemisenalueelle. Verkkokalvo koostuu useista erilaisista hermosoluista ja valoon reagoivista reseptorisoluista. Solujen tehtävänä on kerätä verkkokalvolle saapunut valoistitieto ja lähettää se eteenpäin näköhermoa pitkin aivoihin käsiteltäväksi. Verkkokalvon valoa-aistivat solut ovat sauvoja ja tappeja. Tapit vastaavat värien havaitsemisesta. Tappeja on tiheimmin fovealla ja ne ovat tarkkoja aistimaan pieniäkin yksityiskohtia. Sauvoja on fovean ulkopuolella. Ne ovat hyviä aistimaan valoa, mutta eivät yksityiskohtia. (Atchison 2000, 5-6.)

Verkkokalvolle muodostuvan kuvan laatu riippuu optisista ja hermostollisista tekijöistä. Optisen kuvautumisen laatuun vaikuttavat muun muassa taittovirheet, valon määrä, valon hajaantumisesta aiheutuvat aberraatiot ja silmän taittavien osien ja väliaineiden kirkkaus ja laatu. Hermostolliset tekijät käsittävät verkkokalvon hermosolujen koon, sijainnin ja esiintymistiheyden. Mitä tiheämmässä solut ovat, sitä parempi visus on periaatteessa mahdollista saavuttaa. (Atchison 2000, 194.) Verkkokalvolta näköistitieto siirtyy näköhermoa pitkin väliaivoihin, joissa hermot menevät osittain ristiin näköhermoristin eli kiasman kohdalla. Kiasmasta hermot menevät isoivokuoren näköalueelle jossa näköistitietoa käsitellään. (Snell ym. 1998, 390.) Kaikkien osien alueiden on oltava kunnossa maksimaalisen visuksen saavuttamiseksi ja näköaistimuksen muodostumiseksi. Näköaistimus on aina henkilön subjektiivinen kokemus johon vaikuttavat myös psykologiset tekijät. (Atchison 2000, 194.)

Silmää liikuttaa kuusi ulkoista silmälihasta. Nämä lihakset ovat ulkosuora, sisäsuora, alasuora, yläsuora, alavino ja ylävino lihas. (Kivelä 2011, 32-33.) Nykytiedon mukaan ulkoiset silmälihakset eivät vaikuta monokulaariseen visukseen.

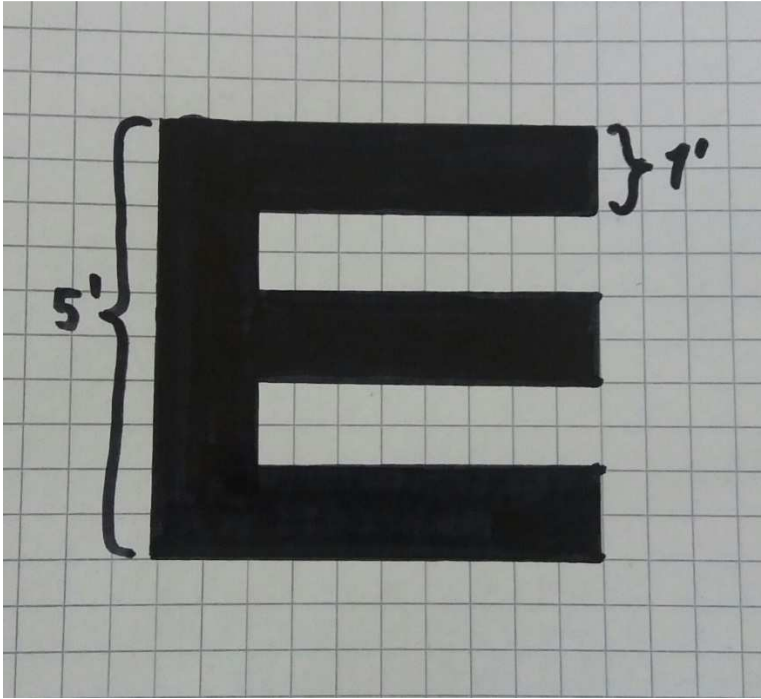
Tohtori William H. Bates ja Batesin tukijat kannattavat teoriaa, jonka mukaan ulkoiset silmälihakset muokkaavat silmän pituutta, jotta verkkokalvon sijainti muuttuisi joko eteen- tai taaksepäin kuvan tarkentamiseksi. (Angart 2014, 22-23.) Batesin löydökset ovatkin suoraan vastakkaiset kuin yleinen käsitys silmän akkommodaatiosta. Nykytiedon mukaan silmälihakset eivät vastaa akkommodaatiosta vaan mykiön kokoa säätelee sädelihaksen sädelihaksen supranukleaarinen säätely on kuitenkin vielä huonosti tunnettu. Parasympaattisen hermotuksen tiedetään tulevan sädelihakseen silmän liikehermon kautta (III aivohermo) ja sympaattisen hermotuksen sädekehän valtimoita ympäröivistä punoksista. (Lindberg 2014, viitattu 19.09.2016.)

Bates oli elinaikanaan tutkinut eri eläinten silmälihaksia ja tullut siihen tulokseen, että akkommodaatio riippuu kokonaan ulkoisista silmälihaksista, eikä ollenkaan linssin toiminnasta. Epäsuorat silmälihakset ovat Batesin mukaan akkommodaatiosta vastaavat lihakset. Bates oli myös huomannut tutkimuksissaan, että myös ylempää epäsuoraa silmälihasta hermottava neloshermo osallistuu akkommodaatioon yhtä paljon kuin kolmoisherma. Pidemmälle menneissä tutkimuksissaan hän tuli jopa siihen tulokseen, ettei kolmoisherma vastaakaan akkommodaatiosta kuten nykyään ajatellaan vaan sen stimulointi aiheuttaa hypermetropiaa ja neloshermo on akkommodaatiohermo. (Angart 2014, 9-11.) Erilaisilla tutkimusmenetelmillä, kuten ultraäänellä, on mahdollista tutkia silmän pituuden muuttumista akkommodaation aikana. Nykytiedon mukaan silmän pituus ei muutu silmän akkommodoidessa, joten jo tämän perusteella voisi olettaa harjoitteiden olevan hyödyttömiä ja Batesin olevan aivan väärillä jäljillä.

2.3 Näöntarkkuuden mittaaminen

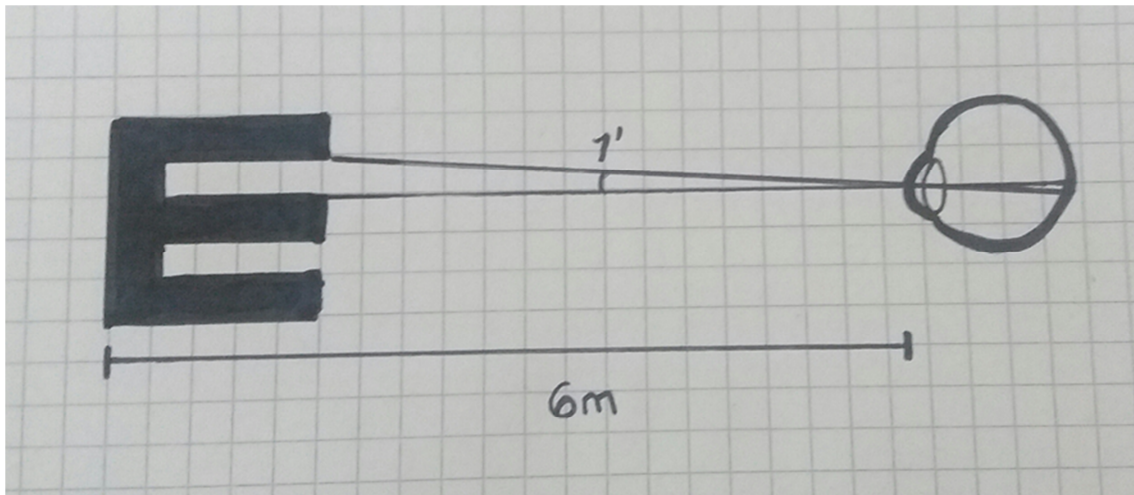
Korjaamattomat taittovirheet voivat vaikuttaa näöntarkkuuteen. Näöntarkkuutta eli kahden erillisen pisteen erotuskykyä määritellään visuksen ja kaariminuuttien avulla. Visusta 1.0 – joka vastaa yhden kaariminuutin erotuskykyä – pidetään normaalina näöntarkkuutena. Jotkut henkilöt näkevät tätäkin paremmin. (Saari & Mäntylä & Summanen & Nummelin 2011, 55-56.)

Näöntarkkuuden subjektiivisessa mittauksessa käytetään optotyypppejä. Optotyyppien koko vastaa viittä kaariminuuttia ja optotyypin osien, esimerkiksi Snellenin E:n sakaroiden väli vastaa yhtä kaariminuuttia. Snellenin E on havainnollistettuna kuviossa 1. (Saari ym. 2011, 55-57.)



KUVIO 1. Snellenin E (Laihiainen 2016, mukaellen Saari 2011)

Optotyyppit esitetään erilaisten näkötaulujen avulla ja kullekin näkötaululle on määritetty tietty tutkimusetäisyys. Euroopassa tutkimusetäisyytenä käytetään yleensä kuutta metriä. Näöntarkkuus voidaan ilmoittaa murtolukuna, jolloin osoittajana on tutkimusetäisyys ja nimittäjänä matka, jolta pienin optotyyppi erottuu viiden kaariminuutin kokoisena. Esimerkiksi, jos tutkittava näkee kuuden metrin matkalta optotyypin joka on tarkoitettu näkymään kuuden metrin matkalla viiden kaariminuutin kokoisena, kuten kuviossa 2 havainnollistetaan, on murtoluku silloin 6/6. Näöntarkkuus ilmoitetaan kuitenkin yleensä desimaalilukuna. Aiemmasta esimerkistä saadaan desimaalit normaalina jakolaskuna eli näöntarkkuus on kyseisellä asiakkaalla 1,0. (Saari ym. 2011, 55-57.)



KUVIO 2. Testikuvion yksityiskohta näkyy 1 kaariminuutin kulmassa kuuden metrin etäisyydeltä (Laihiainen 2016, mukaellen Saari 2011)

Jotta kaksi pistettä erotetaan erillisinä, on pisteet näkevien tappisolujen välissä oltava vielä yksi tappisolu (Saari ym. 2011, 55). Periaatteessa siis, jotta visus voisi parantua, pitäisi silmän kulmaerotuskyvyn parantua. Tämä tarkoittaa muutoksia verkkokalvon tappisolujen tiheydessä tai toiminnassa.

2.4 Taittovirheiden korjaaminen

Taittovirheisessä silmässä silmän valoa taittava optinen järjestelmä ja silmän pituus ovat epäsuhdassa. Taittovirhe johtuu harvoin linssin tai sarveiskalvon poikkeavasta taittovoimasta. (Summanen 2013, viitattu 28.09.2015.) Taittovirheetöntä silmää sanotaan emmetrooppiseksi. Taittovirheellinen silmä voi olla myooppinen, hyperooppinen tai presbyooppinen. Lisäksi silmässä voi olla astigmatiaa.

Taittovirheitä korjataan perinteisesti silmälaseilla, piilolaseilla ja kirurgisesti. Kaikilla on omat hyvät ja huonot puolensa. On ymmärrettävää, että jotkut ovat kiinnostuneita kokeilemaan näön luonnollista korjausta ja toisille riittää näön korjaaminen perinteisin keinoin.

Silmälaseilla ja piilolinseillä katsottava kohde yritetään saada kuvautumaan tarkaksi verkkokalvolle korjaavan linssin avulla. Miinuslinseillä, jotka hajottavat valoa, korjataan likinäköä ja pluslinseillä, jotka taittavat valoa voimakkaammin, korjataan hyperopiaa ja presbyopiaa.

Taittovirheitä voidaan korjata myös refraktiivisella kirurgialla muuttamalla sarveiskalvon etupinnan kaarevuutta. Hyperoopeilla sarveiskalvon kaarevuutta muutetaan jyrkemmäksi ja myoopeilla puolestaan loivemmaksi. Jyrkempi sarveiskalvo taittaa valoa enemmän ja loivempi vähemmän, näin saadaan kaukaa tulevat valonsäteet leikkaamaan verkkokalvolla ja muodostettua tarkka kuva. (Vuori-Heikkilä, Zalentein, Tervo & Holopainen 2013, viitattu 24.09.2015.)

2.5 Silmän kehitys ja emmetropisaatio

Tietoperustaamme varten etsimme tietoa useista lähteistä silmän kehityksestä ja taittovirheistä, emmekä löytäneet yhtään lähdettä, jossa mainittaisiin ulkoisten silmälihasten vaikuttavan näöntarkkuuteen tai taittovirheisiin. Kaikissa läpikäymissämme teoksissa kannatetaan nykytiedon mukaista teoriaa taittovirheiden synnystä. Koska emme ole kuulleet aiheesta ennen, esittelemme ensin silmän kehittymisen prosessia ja otamme sitten esille mahdollisimman paljon teorioita, mistä taittovirheet voivat johtua ja mitkä asiat niihin mahdollisesti vaikuttavat.

Ihminen syntyy normaalisti hyperooppisena. Vastasyntyneen hyperopia on noin +2.0 dioptriaa. (Moore, Augsburger, Ciner, Cockrell, Fern, Harb 1997, viitattu 13.04.2016.) Emmetropisaatio on prosessi, jossa silmä pyrkii saavuttamaan normaalitaitteisuuden eli emmetropian. Normaalitaitteisuus saavutetaan normaalisti 6-7-vuoden iässä. (Viikari 2016. Emmetropisaatio. Viitattu 07.04.2016.)

Kaisu Viikarin – lääketieteen tohtorin ja silmätautien erikoislääkärin - mukaan emmetropisaatiossa akkommodaatio on isossa osassa. Hyperooppinen silmä korjaa kuvan epätarkkuutta akkommodoimalla. Akkommodaation aikana sädelihas supistuu ja supistuessaan se venyttää silmämunan pintakerroksia. Nuoren ihmisen elastinen silmämuna reagoi tähän pidentymällä aksiaalisesti eli taittovoima muuttuu hyperooppisesta myooppisemmaksi. Vain riittävän suuriasteinen synnynnäinen hyperopia kykenee estämään emmetropisaation liukumasta yli nollapisteen, myopian puolelle. (Viikari 2016. Emmetropisaatio. Viitattu 07.04.2016.)

Emmetropisaation aikana silmän lievä hyperooppinen +2 dioptrian lähtötilanne käytetään silmän lopullisen taittovoiman muovautumiseen. Tämä on herkkää kautta jolloin tulisi huolehtia siitä, ettei lapsi tee liikaa lähityötä. Nähdäkseen tarkasti hyperooppisen silmän on akkommodoitava myös kauas. Tämän akkommodoinnin tarkoituksena on saada aikaiseksi sädelihaspasmi joka venyttäisi

silmän kerroksia, jolloin silmästä tulisi pidempi ja näin hyperopia vähentyisi lopulta emmetropiaksi. Kun tämä piste on saavutettu, spasmin on tarkoitus raueta itseksensä. (The International Myopia Prevention Association 2005, viitattu 19.04.2016.)

Liiallinen lähityön määrä kuitenkin jatkaa tätä prosessia sillä ihmissilmää ei ole tarkoitettu pitkäaikaiseen lähityöhön. Lähityön jatkuessa spasmi ei pääse laukeamaan ja silmä muuttuu myooppisemmaksi. Silmämuna pitenee, jottei sädelihasten tarvitsisi tehdä niin paljon työtä jotta silmä näkisi lähelle. Myooppien käyttämät silmälasit vain pahentavat asiaa. Yhteisöissä, joissa lähityötä ei tehdä paljoa lapsenakaan, silmä saavuttaa emmetrooppisen pisteen hieman kolmen ikävuoden jälkeen. (The International Myopia Prevention Association 2005, viitattu 19.04.2016.)

Akkommodoinnin silmää venyttävää vaikutusta on selitetty Viikarin esiintuomalla teorialla sädelihaksen venyttävästä vaikutuksesta, mutta myös The International Myopia Prevention Associationin tukemalla teorialla lasiaistilan paineen noususta voi olla oma vaikutuksensa. Akkommodaatioissa sädelihas kiristyy linssin ympärillä. Samalla aiheutuu vetoa suonikalvoon ja lasiaistilan paine nousee. Sädelihaksen suonikalvoon aiheuttamasta vedosta johtuen silmä venyy. Silmän paineen nousu on vain vedon aiheuttamaa seurausta eikä hetkellinen paineen nousu lasiaistilassa ei tarkoita sitä, että silmä tulee pidentymään. Sädelihasten spasmi sen sijaan aiheuttaa pitempiaikaista paineen nousua ja täten silmän pidentymistä. (The International Myopia Prevention Association 2005, viitattu 19.04.2016.)

Teoria akkommodaation vaikutuksesta saa tukea kaksikymmentä vuotta myopian tutkimuksessa mukana olleelta optometrian tohtorilta Donald O. Muttilta. Mutti kirjoittaa artikkelissaan, että useat eläinkokeet viittaavat siihen, että hyperopian aiheuttama epätarkkuus stimuloi kasvua silmässä mikä voi lopulta johtaa myopiaan. Kun hyperopian aiheuttama epätarkkuus on mennyt, ylimääräinen kasvun stimulaatio häviää. Hypoteesia on testattu The Berkeley Infant Biometry Study –tutkimuksessa 262 vauvalla. Löydöksenä oli, että emmetropian saavuttaneilla vauvoilla oli hyvä akkommodatiivinen vaste mikä viittaa siihen, että he eivät altistuneet suurelle visuaalisen epätarkkuuden määrälle. Vauvat, joilla oli vähemmän akkommodatiivista vastetta, altistuivat suuremmalle epätarkkuuden määrälle ja he eivät olleet saavuttaneet normaalitaitteisuutta. (Mutti 2010, 255-259.)

Donald Mutti on huomionut Optometry & Vision Science lehdessä vuonna 2010 julkaistussa artikkelissaan Hereditary and Environmental Contributions to Emmetropization and Myopia

vuonna 1996 tehdyn tutkimuksen, jossa oli todistettu mykiön ohenevan imeväisikäisestä aikaisiin kouluvuosiin asti. Tutkimuksessa todettiin mykiön ohenevan märkäpainon noususta huolimatta. Kun mykiötä venytetään mekaanisesti, se ohenee ja menettää taittovoimaansa. Kasvun aikana silmä laajenee kaikissa mittasuhteissa, jolloin silmän halkaisijan kasvu, ei niinkään pituussuunnan kasvu, oletettavasti johtaa mykiö venymiseen ja ohenemiseen. Silmän venyminen halkaisijan suunnassa mahdollistaa normaalin emmetropisaation ylläpitämällä tasapainoa mykiön taittovoiman ja silmän pituuden välillä. (Mutti 2010, 255-259.)

Jos mykiö ei venykään jostain syystä, silmän kasvaneelle pituudelle ei ole dioptriaalista kompensatiota. Silloin silmän aksiaalinen pidentyminen kiihtyy, jolloin silmästä tulee enemmänkin ellipsi kuin ympyrä/pallo. Myopia siis vaikuttaisi olevan optinen seuraus mykiökompensaation puuttumisesta ja nopeasta aksiaalisen pituuden kasvusta. Silmän aksiaalisen pituuden kasvu oli kolme kertaa nopeampaa lapsilla, jotka kehittivät myopian, kuin lapsilla jotka olivat emmetrooppisia. Mutti huomautti, että myoopeilla on huomattu olevan paksuuntuneet sädelihakset, oli sitten kyse lapsista tai aikuisista. Onko mahdollista, että paksuuntuneet sädelihakset ovat muokanneet tai rajoittaneet mekaanisia ominaisuuksia – kuten akkommodaatiota - jotka rajoittavat halkaisijan kasvua jota tarvitaan emmetropisaation ylläpitämiseksi? Vai ovatko paksuuntuneet sädelihakset vain seurausta myopian kehittymisestä? (Mutti 2010, 255-259.)

Visuaalisen palautteen malli emmetropisaatiosta olettaa, että silmä mukauttaa kasvuaan vastauksena häiriölle näöntarkkuudessa. Tällöin siis refraktiiviset virheet syntyvät järjestelmän virheellisestä palautteesta. Ajatellaan tarkan näkemisen olevan normaalin emmetropisaation reunaehto; näin ollen oletus siitä, että taittovirheet johtuvat näköjärjestelmän antamasta palautteesta, on loogista. (Mutti, Zadnik & Adams 1996, 952-957.) Tarkoittaisiko tämä sitä, että silmälasit sotkevat tätä visuaalisen palautteen mallia aiheuttaen häiriöitä silmän normaalissa kehittämisessä aiheuttaen mahdollisesti myopiaa tai hyperopiaa?

2.6 Myopia

Nykytiedon mukaan myooppinen eli likinäköinen silmä on liian pitkä suhteessa mykiön ja sarveiskalvon taittovoimaan tai mykiön ja sarveiskalvon taittovoima on liian suuri suhteessa silmän pituuteen. Tällöin silmä ei pysty tarkentamaan kaukana olevan esineen kuvaa

verkkokalvolle vaan kuva kuvautuu verkkokalvon eteen näkyen epätarkkana. Jotta kaukana olevat kohteet näkyisivät tarkkana, teoriassa silmän taittovoimaa pitäisi vähentää tai silmänunan pituutta lyhentää. (Atchison 2000, 58.)

2.6.1 Geenit ja ympäristö

Myopian riskitekijät voidaan karkeasti jaotella ympäristöön ja perimään. Teoria emmetropisaatiosta ja liiallisesta lähityöstä ei ole ainoa selitys myopialle. Yhden analyysin mukaan vanhempien myopia selittää huomattavassa määrin enemmän lasten taittovirheitä kuin lasten lähityöaktiiviteetit. Perheitä tutkittaessa on kuitenkin vaikea erottaa, johtuuko myopia geneeistä vai jaetusta elinympäristöstä. Akateemiset, paljon lähityötä tekevät vanhemmat voivat vaikuttaa lastensa käyttäytymiseen. (Mutti ym. 1996, 952-957.)

Vuonna 2013 raportoitiin kansainvälisten tutkijoiden joukon löytäneen 24 geeniä, joilla on yhteys myopiaan. King's College Londonin tutkija Chris Hammond sanoo, että myopian tiedettiin kulkevan suvussa, mutta geenien aikaansaannoksista ei tiedetty aikaisemmin. Myös ympäristötekijöiden vaikutus myopiaan tiedettiin, mutta geenien ja ympäristötekijöiden yhteisvaikutus myopiaan on vielä tutkinnan alla. Se tiedetään, että osa löydetystä geneeistä osallistuu aivot toimintaan ja silmäkudosten merkinantoon, silmän rakenteen muodostumiseen ja silmän kehitykseen. (King's College London 2013, viitattu 28.01.2016.)

Columbian yliopistolla vuonna 2016 tutkijat löysivät yhteyden geenimuunnoksen APLP2 ja myopian välillä. Geenimuunnosta kantaville henkilöille kehittyi viisi kertaa todennäköisemmin myopian teini-iässä, jos he olivat lapsuudessaan lukeneet joka päivä tunnin tai kauemmin. Henkilöillä, jotka kantoivat geeniä mutta eivät olleet lukeneet, riski myopiaan ei ollut kohonnut. Tutkimuksen johtava tutkija Andrei Tkatchenko sanoo, että geenien ja ympäristötekijöiden, kuten lukemisen ja lähityöskentelyn, yhteisvaikutus myopiaan on tiedetty vuosikymmeniä, mutta asiasta ei ole ollut todisteita ennen tätä löydöstä. Geenimuunnoksen vaikutusmekanismia ei vielä tiedetä. (Columbia University 2015, viitattu 27.01.2016.)

FOCUS:in perustaja ja lääketieteellinen johtaja David Allamby arvelee myopian olevan geenien ja lähityön yhteistulosta. Hän arvelee liiallisen lähityön pitävän myopiaa kontrolloivia geneejiä aktiivisena yli normaalin myopian stabilisoitumisiän. Normaalisti myopia stabilisoituu ja lakkaa

kehittymästä 21 ikävuoden tienoilla. Nykyään – lähityöskentelyn kultaisena aikakautena – myopia pahenee joillakin edelleen vielä 40-vuoden iässä. (The Health Site Admin 2013, viitattu 28.01.2016.) Emme onnistuneet löytämään Allambyn alkuperäistä artikkelia tai aiheesta tieteellistä tutkimusta, mutta Allambyn arvelut voisivat antaa suuntaa geenien ja ympäristön yhteisvaikutuksista.

Lukuisat tutkijat yli kahden vuosikymmenen aikana ovat huomanneet riippuvuuden myopian, lähityöhön käytetyn ajan ja koulutustason välillä. Eräässä tutkimuksessa havaittiin eskimolasten myopian lisääntyneen kun heidän tutustutettiin länsimaiseen koulutukseen. Aasiassa myopian esiintyvyys on suurta, johtuen Aasian tiukasta koulutusjärjestelmästä ja suuresta lähityön määrästä. (Mutti ym. 1996, 952-957.) Nykytiedon mukaan myopia on vahvasti yhteydessä koulutustasoon ja suureen lähityön määrään, mutta myopian kehittymismekanismeja ei tiedetä tarkasti. Aihetta tutkitaan jatkuvasti ja varmaankin jonakin päivänä saamme myopian kehittymismekanismeista tarkempaa tietoa ja saamme varmuudella tietoomme, miksi lähityö aiheuttaa myopiaa. Emmetropisaation aikainen liiallinen akkommodaatio kuulostaa hyvältä selitykseltä, mutta se ei yksinään selitä myopian pahenemista enää sen jälkeen, kun silmäkudos on alkanut menettää elastisuuttaan.

2.6.2 Silmälasien vaikutus

1970-luvulla havaittiin, että eläinten hyvän näön tarkoituksellinen huonontaminen voi johtaa myopiaan tai hyperopiaan. Refraktiivinen virhe nähtiin sen jälkeen silmän mukautumisena ympäristöön, eikä niinkään geenien muuttumattomana aikaansaannoksena. Eläinten näkemistä huononnettiin silmälasilla. Emmetrooppinen silmä laitettiin katselemaan maailmaa pluslinssin läpi, jolloin silmä oli linssin kanssa käytännössä myooppinen. Linssin poiston jälkeen silmä oli tullut hyperooppisemmaksi kuin aikaisemmin. Kun emmetrooppisen silmän eteen laitettiin miinuslinssi, oli silmä linssin kanssa käytännössä hyperooppinen. Silmä korjasi taittovirheen tulemalla myooppisemmaksi. Myös toisessa tutkimuksessa havaittiin apinavauvojen kehittävän pidemmän ja myooppisemman silmän, kun ne joutuivat käyttämään miinuslinsejä. Tämänkaltaiset tulokset ovat nostaneet esiin kysymyksen, miten silmälasit vaikuttavat nuorten lasten taittovirheisiin ja silmän kehitykseen pidemmällä aikavälillä. (Mutti ym. 1996, 952-957.)

Vaikka eläinkokeiden tulosten perusteella refraktiivisen virheen kehittymiseen voisikin vaikuttaa silmälasilinsseillä, ei ihmisiä tutkittaessa ole havaittu yhtä selkeitä muutoksia. Ongin, Gricen, Thornin ja Gwiazdan (1999) suorittamassa tutkimuksessa väite silmälasien myopisoivasta vaikutuksesta ei saanut vahvistusta. Tutkimuksessa tutkittiin nuorella iällä alkaneen myopian muuttumista lapsilla. Refraktoinnin suoritti yksi kokenut optometrismi laboratorio-olosuhteissa ei-sykloplegisellä retinoskopiolla. Refraktoinnit tehtiin uudestaan säännöllisin väliajoin. Myopia määriteltiin sfäärisenä ekvivalenttina ja myopian määrän tuli olla vähintään -0.5dpt tutkimukseen osallistumiseksi. Dataa kerättiin yhteensä 43 myooppisesta lapsesta pitkittäistutkimuksella. (Ong, Grice, Thorn & Gwiazda 1999, 363-369.)

Tutkittavien lasten lasien käytöstä saatiin tietoa lapsilta itseltään ja heidän näönhuollostaan vastaavilta ammattilaisilta. Lasien käytön perusteella kohteet jaettiin neljään ryhmään; 1) kokoaikaiset käyttäjät, 2) myoopit, jotka vaihtoivat kaukolasikäytöstä kokoaikaiseen käyttöön, 3) laseja vain kauas katsellessa käyttävät, 4) laseja käyttämättömät myoopit. Tutkimuksessa huomioitiin myopian alkamisikä ja refraktiivinen muutos vähintään 3 vuoden ajalta. Tulokset osoittavat, että kolmessa vuodessa tapahtuneet refraktiiviset muutokset eivät olleet oleellisen suuruisia missään neljässä ryhmässä. Tutkimus ei siis osoittanut että lasien käytöllä olisi minkäänlaista merkitystä ihmisten myopian kehittämisessä. Tutkijat kuitenkin huomauttavat, että tutkimus tulisi suorittaa suuremmalla joukolla tulosten varmistamiseksi. (Ong ym. 1999, 363-369.)

Silmälasien vaikutuksesta myopiaan ihmisillä on olemassa hyvin selkeitäkin näkemyksiä. The International Myopia Prevention Association väittää miinuslinssien aiheuttavan myopian progressiivista pahenemista. Järjestön julkaisemassa vetoomuksessa kerrotaan ajoissa hankittujen pluslinssien estävän ja hidastavan myopian kehittymistä. Pluslaseja tulisi käyttää heti myopian ensimerkkien ilmaannuttua kaikkeen lähityöskentelyyn. (The International Myopia Prevention Association 2005, viitattu 19.04.2016.)

2.6.3 Vaihtoehtoiset aiheuttajat

Näön luonnollisen parantamisen oppi-isä tohtori William Bates väitti myopian johtuvan ulkoisista silmälihaksista ja psyykkisestä kuormituksesta. Myooppisessa silmässä epäsuorat silmälihakset ovat hänen mukaansa psyykkisen kuormituksen vuoksi liian tiukalla, jolloin ne puristavat silmämunaa sen luonnollista tilaa pidemmäksi (Angart 2014, 23).

Myös Leo Angart kannattaa teoriaa psyykkisen kuormituksen ja myopian yhteydestä. Hän on löytänyt tutkimusta aiheesta, jonka mukaan jopa lyhyet stressijaksot vaativat tuntien palautumisajan. Angartin mukaan stressi voisi selittää myös akateemisen koulutuksen ja myopian välisen yhteyden. Angart väittää, että eräässä psykologien suorittamassa tutkimuksessa havaittiin näön huonontuvan jopa 60 prosenttia myooppisempaan suuntaan kun henkilöitä pyydettiin ratkaisemaan heidän osaamistasolleen vaikeita tai mahdottomia matemaattisia tehtäviä. (Angart 2014, 74, 81, 104.)

Battenbergin ja Rigneyn mielestä myopia voi johtua stressistä, tunnepuolen ongelmista tai liiallisesta lähityöstä. Esimerkiksi lapsilla koulunvaihdon tai murrosiän alkamisen ahdistavuus voi aiheuttaa myopiaa. Lähityö taas aiheuttaisi myopiaa, koska silmät menettävät joustavuuttaan, kun fiksaatio on kiinnitettyä yhteen kohtaan liian kauan. Silmät heikentyvät ja sopeutuvat lähikatsomiseen. (Battenberg ym. 2010, 91, 151-152, 203.)

Emme löytäneet esitetyille väitteille tieteellistä tukea. Stressin aiheuttama lisääntynyt myopia voisi olla pseudomyopiaa, johon rentouttaminen ja näön luonnolliseen parantamiseen tarkoitetut harjoitteet teoriassa auttavatkin.

2.6.4 Pseudomyopia

Pseudomyopia on valelikitaitteisuutta, joka johtuu akkommodaatiospasmista. Pseudomyopiaa aiheuttaa useimmiten runsas lähityön määrä ja stressi. Akkommodaatiospasmissa sädelihakset ovat jatkuvasti supistuksissa pitäen mykiön akkommodoituneena lähikatselutilassa. Pseudomyopia ilmenee kaukonäön hämärtymisenä, päivän mittaan ja vireystilan mukaan vaihtelevana näöntarkkuutena ja pää- ja silmäsärkynä. Ilman sykloplegiaa aiheuttavia tippoja tehty refraktio saattaa antaa jopa 10dpt enemmän miinusta kuin syklopleginen refraktio eikä korjattu taittovirhe välttämättä paranna näöntarkkuutta. Pseudomyopiaa hoidetaan vähentämällä sädelihasten jännitystä silmätippoilla. (Lindberg 2014, viitattu 07.04.2016.)

Akkommodaatiokramppia voi helpottaa myös vähentämällä akkommodoinnin tarvetta miinuslasien alikorjauksella tai käyttämällä pluslaseja. (Viikari 2016. Myopia. Viitattu 07.04.2016.)

Myös flipperilasijumppa voi auttaa. Valelikitaittoisuuden aiheuttajana akkommodaatiospasmi on kuitenkin varsin harvinainen. (Lindberg 2014, viitattu 07.04.2016.)

2.7 Hyperopia

Hyperooppinen eli kaukotaitteinen silmä on liian lyhyt suhteessa mykiön ja sarveiskalvon taittovoimaan tai silmän taittovoima on liian pieni verrattuna silmän pituuteen. Kaukana olevan esineen kuva kuvautuu verkkokalvon taakse, mutta akkommodaation riittäessä silmä pystyy itse tarkentamaan kuvan verkkokalvolle. Jos akkommodaatio ei riitä kaukana olevan kohteen tarkentamiseksi verkkokalvolle, niin henkilö ei näe tarkasti kauas eikä lähelle. (Atchison 2000, 59.)

2.7.1 Geenit ja ympäristö

Kaisu Viikarin (2016) mukaan emmetropisaatio loppuu 6-7-vuoden ikäisenä, mutta Castagnon ja kumppaneiden artikkelin mukaan emmetropisaatio loppuu kolmen ikävuoden vaihteilla, joten se ei selitä hyperopiaa yli 5-vuotiailla lapsilla (Castagno, Fassa, Carret, Vilela & Meucci 2014, 09.12.2015). Lähteestä riippuen emmetropisaation loppumisistä ja alkuvaiheen hyperopian määrästä ollaan montaakin mieltä, mutta emmetropisaation aikaisen akkommodaatioteorian perusteella ei aikuisiällä pitäisi enää periaatteessa esiintyä hyperopiaa. Jääkö emmetropia lapsena saavuttamatta syystä tai toisesta vai miksi aikuisillakin esiintyy hyperopiaa?

Toisin kuin myopiaa tutkittaessa, hyperopiatutkimuksissa ei ole löydetty selkeää yhteyttä vanhempien koulutustason ja hyperopian välillä. Myöskään sukupuolen ja hyperopian välillä ei ole todettu olevan yhteyttä. Muutamissa tutkimuksissa on löydetty yhteys asuinalueen ja hyperopian esiintyvyyden välillä. Maaseudulla asuvat lapset olivat kaupunkilapsia todennäköisemmin hyperooppisia, sillä maaseudulla elävät lapset viettävät enemmän aikaa ulkona ja tekevät vain vähän lähityötä. (Castagno ym. 2014, viitattu 09.12.2015.)

2.7.2 Silmälasien vaikutus

Donald Muttin (1996) esiin nostama eläinkoe osoittaa, että eläimillä myooppinen tai hyperooppinen visuaalinen palaute voi vaikuttaa silmän taittovirheeseen (Mutti ym. 1996, 952-

957). Myopian kohdalla eläinkokeille ei saatu vahvistusta, mutta vastaavaa ei ole testattu hyperooppisilla ihmislapsilla. Ei siis tiedetä varmuudella, miten silmälasit vaikuttavat hyperooppisten lasten refraktioon pitkällä aikavälillä.

Lasten näönkorjausta ei kuitenkaan kannata vältellä tutkimustulosten puutteen vuoksi, sillä näönkorjaus vaikuttaa usein positiivisesti lasten näön normaalin kehittymiseen ja näöntarkkuusennusteeseen. Lapsella korjaamaton taittovirhe voi johtaa amblyopiaan. Pienillä lapsilla yli +4.5 dioptrian hyperopia tai 1.5 dioptrian välinen silmien taittovirhe-ero on syytä korjata amblyopian ehkäisemiseksi. Jos amblyopia on jo kehittynyt, on syytä korjata pienempikin taittovirhe. Myöhemmällä iällä korjaamaton taittovirhe voi myös aiheuttaa astenooppisia oireita tai koulumenestyksen heikentymistä. (Saari & Korja 2011, 312.)

2.7.3 Piilevät syyt

Hyperopian esiintymistä on tutkittu Iranissa. Hyperopia määriteltiin sfäärisenä ekvivalenttina ja tutkittiin sykloplegisellä autorefraktiolla. Tutkittaville laitettiin kaksi tippaa 1% syklopentolaattia ja autorefraktio mitattiin 30 minuutin kuluttua tippojen laittamisesta. +0.5 dioptrian verran hyperooppisia tutkittavia henkilöitä oli 56.6% tutkimusjoukosta, +1.0 dioptrian verran hyperooppisia oli 28.1%, +2.0 dioptrian verran hyperooppisia oli 6.3% ja +3.0 dioptrian verran hyperooppisia oli 2.2%. Kaikilla näillä voimakkuuksilla syklopleginen hyperopia saavutti minimitasen 25-35 ikävuoden välissä. Sen jälkeen hyperopian määrä kasvoi 70 ikävuoteen asti. Analyysissa selvisi, että ainoastaan ikä korreloi hyperopian esiintyvyyden kanssa. Sukupuolella, diabeteksella tai kaihilla ei tutkijoiden mukaan ollut vaikutusta hyperopiaan. (Hashemi, Iribarren, Morgan, KhabazKhoob, Mohammed & Fotouhi 2010, 20-23.)

Emme pidä kyseistä tutkimusta kovinkaan luotettavana. Muiden tieteellisten lähteiden mukaan kaihilla on vaikutusta hyperopian määrään, sillä ikääntymisen ja erityisesti kaihien myötä mykiö paksuuntuu. Paksuuntunut mykiö taittaa valoa voimakkaammin, jolloin hyperopia vähenee ja myopia lisääntyy. (Välimäki, Tuisku, Linnola, Suomalainen, Virtanen & Vuorio 2013, viitattu 19.09.2016.)

Onko Iran-tutkimuksen tuloksiin voinut vaikuttaa autorefraktion käyttö? Autorefraktio ei ole mielestämme luotettava näöntutkimisen keino, sillä hyperooppinen silmä voi akkommodoida

voimakkaasti. Akkommodointia on yritetty lamauttaa kahdella tipalla 1% syklopentolaattia, mutta tämä ei välttämättä ole riittävä määrä välimerenalueella eläville todennäköisesti tummasilmäisille henkilöille. Tummanruskea on Iranissa yleisin silmien väri (Iranian medical center 2016, viitattu 20.09.2016).

On tutkittu, että vaaleasilmäisillä henkilöillä akkommodaation lamauttaminen käy helpommin kuin tummasilmäisillä henkilöillä (Hugh & Olitsky 2007, 119-121). Usein syklopentolaatilla kestää 30 minuuttia ennen kuin tippa alkaa vaikuttaa. Sinisilmäisillä vaikutus voi alkaa nopeamminkin, mutta ruskeasilmäisillä vaikutusaika voi olla jopa yli tunnin eivätkä kaikki silmät reagoi lääkeaineeseen yhtä helposti. (Hamilton Health Sciences 2013, viitattu 20.09.2016.) Voi olla, että jos otantaan on sattunut suuremmilta osin tummasilmäisiä henkilöitä, ja hyperopian määrä on testattu vain autorefraktiolla, eivät tulokset olleet välttämättä luotettavia. Testi täytyisi vähintäänkin toistaa, jotta saataisiin luotettavampia tuloksia. Tutkimuksen suorittaneella tutkijajoukollakin heräsi kysymys iän myötä tapahtuvien hyperooppisten muutosten piilevistä syistä (Hashemi ym. 2010, 20-23).

Mikä sitten aiheuttaa hyperopiaa? Batesin mukaan hyperopiassa suorat ulkoiset silmälihakset ovat liian tiukalla, jolloin silmä on jatkuvasti litistyksissä eli luonnollista tilaansa lyhyempi (Angart s. 23). Emme löytäneet Batesin väitteitä tukevia tutkimustuloksia.

2.8 Presbyopia

Silmän sisäinen linssi eli mykiö kasvaa koko ihmisen eliniän ajan. Mykiön keskiosassa olevat solut lisääntyvät jatkuvasti jolloin mykiö menettää elastisuuttaan ja kiinteytyy, mykiön kapseli paksuuntuu ja vähitellen mykiön ydin kovettuu ja muuttuu kellertäväksi. (Snell ym. 1998, 203.) Ikääntyminen vaikuttaa muihinkin silmän rakenteisiin, mutta dramaattisin muutos tapahtuu mykiössä. Tässä opinnäytetyössä emme nyt puutu muihin silmässä mahdollisesti iän myötä tapahtuviin muutoksiin.

Mykiön elastisuus vähenee iän myötä eli mykiö vastustaa rankemmin mekaanista muodonmuutosta. Tämä vaikuttaa akkommodaation vähenemiseen, mikä johtaa siihen, että lähellä olevia kohteita ei nähdä enää tarkasti. (Atchison 2000, 57, 222.) Tutkimuksissa on todettu, että mykiön kokoa yhdessä sädelihaksen kanssa säätelevät ripustinsäikeet menettävät

voimaansa iän myötä vain vähän. Lepotilassa olevan sädelihasrenkaan läpimitan pieneneminen sen sijaan korreloi korkeasti iän kanssa. Vaikka ei-akkommodoivan mykiön paksuus kasvaa iän myötä, on mykiön paksuus akkommodaatiotilassa vain hieman ikään kytköksissä. Sädelihas pysyy aktiivisena läpi elämän, mutta sädelihasrenkaan pienentynyt halkaisija ja linssin paksuuntuminen tukevat teoriaa, jonka mukaan presbyopia on akkommodaatiokyvyn heikentymistä. (Strenk, Semmlow, Strenk, Gronlund-Jacob & DeMarco 1999, 1162-1169.) Akkommodaatiokyky ei välttämättä kuitenkaan heikkene vain mykiön paksuuntumisen ja kiinteytymisen takia vaan siihen voi olla kytköksissä myös muutokset sädelihaksessa.

Battenberg ja Rigney ovat sitä mieltä, että akkommodaatiokyvyn heikkeneminen iän myötä linssin menettäessä elastisuuttaan on vain monien silmälääkärien kannattama ja ajama myytti. Tämä saa ihmiset hyväksymään "vanhenemisen", jolloin aivojen tapa käsitellä tietoa muuttuu. Kun silmiä ei käytä lähityöhön tarpeeksi, ne menettävät kykyään tehdä sitä. Lisäksi lähilasiä käyttä lähityössä laiskistaa silmää. (Battenberg 2010, 91, 162.) Lähityölasien käyttö ja ikääntymisen hyväksyminen aiheuttaisivat Battenbergin ja Rigneyn mielestä lähityövaikeuksia eikä muutokset mykiössä. Angartin mielestä presbyopia johtuu silmälihasten jäykkyydestä. Hän uskoo, että vanhetessamme lihaksetkin menettävät elastisuuttaan ja se aiheuttaa ikänäön. (Angart 2014, 131.) Emme löytäneet Battenbergin ja Rigneyn tai Angartin väitöksiä tukevaa tieteellistä tutkimusta.

2.9 Astigmatia

Astigmaattisessa silmässä on eri taittovirheitä eri suunnissa (Atchison 2000, 60). Astigmaattinen taittovirhe johtuu sarveiskalvon tai mykiön epäsäännöllisestä muodosta. Kun taittavan pinnan kaarevuus on erilainen eri suunnissa, estää se valon taittumisen tarkalleen samaan kohtaan verkkokalvolle. Täten näkö on hieman sumea kaikille etäisyyksille katsottaessa. (American optometric association 2015, viitattu 27.01.2016.) Lapsilla vähäinen astigmatia voi Matti Saaren ja Taru Korjan mukaan johtua luomien puristusvoimasta (Saari ym. 2011, 307), mutta useat tutkijat ovat saaneet luomien puristavasta vaikutuksesta ristiriitaisia tuloksia.

Vuonna 2006 julkaistussa tutkimuksessa on todettu, että sarveiskalvon kaarevuus on erilainen eri katsesuunnissa ja silmää liikuteltaessa. Kokeessa terveiden nuorten ihmisten sarveiskalvolta otettiin topografiakuvia heidän suorittaessa erilaisia silmiin kohdistuvia tehtäviä. Tutkimuksen

tarkoituksena oli tutkia silmäluomen aiheuttaman paineen vaikutusta sarveiskalvon topografiaan eri katsesuunnissa ja silmää liikuteltaessa. Topograafisen muutokset tapahtuivat yleisesti lähellä luomenreunaa. (Collins, Buehren, Trevor, Statham, Hansen & Cavanagh 2006, 168-173.)

Collinsin ja kumppaneiden löydökset saavat tukea vuonna 1982 toteutetusta tutkimuksesta. Tutkimuksessa todettiin, että luomien vetäytyessä pois niiden normaaliasennosta, sarveiskalvon toorisuus muuttui (Wilson, Bell & Chotai 1982, 670-674). Toisaalta taas vuonna 1983 Vihlen ja Wilson totesivat, että luomijännityksellä ei ole todistettavaa vaikutusta sarveiskalvon toorisuuden määrään (Vihlen & Wilson 1983, 1367-1373).

Leo Angart uskoo astigmaattisuuden johtuvan siitä, että suorat ulkoiset silmälihakset aiheuttavat sarveiskalvoon epätasaisesti vetoa ja jännitystä, jolloin sarveiskalvo ei ole tasainen. (Angart 2014, 90-91.) Battenberg ja Rigney väittävät, että astigmaattisuus voi myös johtua kierosta selkärangasta, lantiosta tai niskasta (Battenberg ym. 2010, 163). Näille väitteille emme löytäneet tieteellistä tukea.

3 TUTKIMUSONGELMAT

Tutkimuksemme tarkoituksena on kuvailla, voiko näöntarkkuuteen ja taittovirheisiin vaikuttaa tekemällä erilaisia harjoitteita. Tavoitteena on saada lisää tietoa näön luonnollisesta parantamisesta, jotta optikot ja optometristit osaisivat paremmin vastata asiakkaiden kysymyksiin aiheesta.

Tutkimusongelmamme ovat:

1. Millaisia vaikutuksia harjoitteilla on näöntarkkuuteen ja refraktioon?
2. Millaisiksi koehenkilöt kokevat harjoitteet?
3. Mistä mahdollinen näöntarkkuuden tai refraktion muutos johtuu?

4 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

Tutkimuksemme tarkoituksena oli kuvailla, voiko näöntarkkuuteen vaikuttaa parantavasti tekemällä erilaisia harjoituksia. Tarkoituksena oli myös kuvailla, onko itseapuoppaista löytyvillä harjoitteilla vaikutusta koehenkilöiden refraktioon. Tutkimuksessa tehtiin alku- ja loppunäöntarkastukset koehenkilöille, jotka tekivät erilaisia harjoitteita kahden viikon ajan, kolme kertaa päivässä. Lisäksi koehenkilöt vastasivat harjoitteisiin liittyviin kysymyksiin. Itseapuoppaissa ei mainittu tarkkaa aikaa, jolloin harjoitteiden mahdolliset vaikutukset alkaisivat näkyä. Muutaman kirjoissa mainitun esimerkin pohjalta päädyimme kuitenkin tähän kahden viikon jaksoon. Siinä ajassa kirjojen perusteella pitäisi jo näkyä mitattavissa olevia muutoksia refraktiossa.

Tutkimuksemme on suurimmalta osalta määrällinen eli kvantitatiivinen tutkimus, koska haluamme mitata, kuinka paljon harjoitteilla on vaikutusta näöntarkkuuteen ja refraktioon. Näöntarkkuus ja refraktio ovat mitattavia ominaisuuksia. Määrällisessä tutkimuksessa halutaan tietoa henkilöön liittyvästä muuttujasta ja sitä mitataan erilaisilla mittareilla, joita ovat esimerkiksi kysely- ja havainnointilomakkeet. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa saadut tutkimustulokset esitellään numeroiden avulla, joita selitetään sanallisesti. (Vilkkä 2014, 13-15.)

Määrällistä tutkimusta käytetään usein kun tutkitaan erilaisten hoitomuotojen vaikutuksia koehenkilöihin eli kun tehdään interventiotutkimusta. Alkumittausten jälkeen aloitetaan tutkittavat toimenpiteet ja loppumittausten jälkeen tutkimustulokset esitellään tilastojen avulla. (Glenn 2010, 103.)

4.1 Tutkimusjoukko

Tutkimukseen osallistui 12 vapaaehtoista koehenkilöä. Valitsimme koehenkilöt refraktion ja terveydentilan mukaan. Tutkimukseen osallistuneilla ei saanut olla näöntarkkuuteen vaikuttavaa lääkitystä, sairautta tai tilaa. Alkutarkastuksissa mitattiin foriat, jotta voitiin pois sulkea liiallisten forioiden vaikutus näöntarkkuuteen. Tutkittavilla ei myöskään saanut olla liian suurta taittovirhettä, koska niihin vaikuttavien harjoitusten tekemiseen olisi mennyt enemmän aikaa kuin suunnitellut kaksi viikkoa.

Tutkittavista suurin osa oli naisia ja puolet koehenkilöistä olivat iältään 20-25-vuotiaita. Neljäsosa sijoittui iältään 25-40-ikävuoden väliin ja neljäsosa oli yli 40-vuotiaita. Noin 54% koehenkilöistä ei ollut ikinä kuullut näköä luonnollisesti parantavista harjoitteista ja vielä suurempi osa ei osannut sanoa, uskooko harjoitteiden tehoon. Vain yksi vastaaja ilmoitti uskovansa harjoitteiden tehoon.

TAULUKKO 1. Tutkimusjoukon alkutiedot

HARJOITUS-JOUKKO		Alkurefraktio	Vapaa visus	Visus korjauksella
Myoopit	Nainen 25v	OD: sf -1.00 cyl -1.25 ax 83° OS: sf -1.50 cyl -0.75 ax 80°	0.2- 0.2-	v. 1.0 v. 1.0
	Mies 25v	OD: sf -1.75 cyl -1.50 ax 180° OS: sf -2.50 cyl -1.25 ax 178°	0.2 0.1	1.5 1.5
	Nainen 32v	OD: sf -2.50 cyl -1.0 ax 75° OS: sf -1.75 cyl -0.50 ax 90°	0.125 0.08	1.6-2 1.6-2
	Nainen 24v	OD: sf -1.25 cyl -0.50 ax 170° OS: sf -1.75 cyl -0.50 ax 5°	0.2 0.15	1.5 1.5
Hyperoopit	Nainen 23v	OD: sf +0.25 cyl 0 ax 0 OS: sf +0.25 cyl 0 ax 0	1.5 1.5	1.5 1.5
	Nainen 39v	OD: sf +0.75 cyl -0.75 ax 85° OS: sf +0.50 cyl -0.25 ax 97°	1.2 0.9-	1.0 1.0
Presbyoopit	Nainen 48v	OD: sf -0.50 cyl -0.50 ax 152° OS: sf -0.50 cyl -0.50 ax 40° ADD +1.50	0.7 0.7	1.5 1.5
	Mies 43v	OD: sf +1.0 cyl -0.25 ax 90° OS: sf +1.0 cyl -0.25 ax 105° ADD +1.25	1.0 1.0	1.0 1.0
Astigmatia	Nainen 42v	OD: amblyopia OS: sf -5.50 cyl -0.75 ax 93°	OS 0.05	OS 1.0+
	Nainen 37v	OD: sf 0 cyl 0 ax 0 OS: sf 0 cyl -0.50 ax 160°	1.2 1.0	ei korjausta
	Nainen 24v	OD: sf -0.75 cyl -1.0 ax 5° OS: sf -1.75 cyl -0.50 ax 5°	0.2 0.1	1.2+2 1.5-2
	Nainen 21v	OD: sf +0.25 cyl -0.25 ax 7° OS: sf +0.50 cyl -0.50 ax 160°	1.25+1 1.25-2	1.25+1 1.25+2

Tutkimusjoukkoon kuului kaksi presbyoppia, joiden lähilisä oli kummallakin alle +1.75 dioptriaa. Myoppeja joukossa oli neljä. Heillä kaikilla refraktio oli alle -3.00 dpt. Hyperoppeja tutkimukseen osallistui kaksi, joilla kummallakin refraktio jäi alle +1.00dpt. Astigmaattisille räätälöityjä harjoituksia teki neljä henkilöä. Heidän sylinterivoimakkuudet jäivät kaikilla alle -1.25 dpt. Osa tutkimusjoukon alkutiedoista on esitetty taulukossa 1.

4.2 Aineiston keruu

Tutkimus aloitettiin näöntarkastuksella, jossa mitattiin foriat, mahdollinen lähilisä ja näöntarkkuus ilman silmälasikorjausta ja sen kanssa. Tutkittavien taittovirhe määritettiin subjektiivisesti ja objektiivisesti. Alkutarkastuksen yhteydessä esitimme koehenkilöille muutamia kysymyksiä harjoitteisiin liittyen. Tiedot näöntarkastuksista ja esitetyt kysymykset täytimme tutkimusta varten suunnittelellemme lomakkeelle. Alkunäöntarkastusta varten tehty lomake löytyy liitteestä 1. Alku- ja loppunäöntarkastukset pyrittiin suorittamaan samalle koehenkilölle aina saman henkilön toimesta samassa näöntarkastustilassa. Kaikkien koehenkilöiden kohdalla tämä ei onnistunut, mikä voi osaltaan aiheuttaa pientä heittoa sekä visuksissa että refraktiossa.

Kun koehenkilöiden taittovirhe ja näöntarkkuus oli mitattu, annoimme jokaiselle tutkittavalle omaan taittovirheeseen sopivat harjoitteet. Tutkittaville näytettiin henkilökohtaisesti harjoitteiden oikeaoppinen suorittaminen ja annettiin mukaan kirjalliset ohjeet harjoitteiden tekemiseen sekä päiväkirja, johon sai merkitä harjoitteiden suorituskerrat. Päiväkirjasta pystyimme tarkistamaan, kuinka tunnollisesti koehenkilöt olivat harjoitteita tehneet. Harjoitteisiin lisäsimme myös vapaaehtoisia rentoutusharjoitteita.

Kun harjoitteita oli tehty kaksi viikkoa, koehenkilöille tehtiin lopputarkastus. Lopputarkastukseen kuului samat mittaukset kuin alkutarkastukseenkin ja tiedot täytettiin lopputarkastuslomakkeelle. Lopputarkastuksen yhteydessä esitimme myös kysymyksiä harjoitteiden suorittamisesta. Kysymykset löytyvät lopputarkastuslomakkeesta ja lopputarkastuslomake löytyy liitteestä 2. Lopputarkastuksen yhteydessä keräsimme pois päiväkirjat.

4.3 Harjoitteiden esittely

Ensimmäinen askel näön luonnollisessa parantamisessa on lasien käytön vähentäminen. Silmälasia ja piilolinssiä suositellaan käytettäväksi vain kun se on oikeasti tarpeellista. Battenbergin ja Rineyn mukaan hieman ”suttuinen” näkö rohkaisee silmää vähentämään huonoa näöntarkkuutta. (Battenberg ym. 2010, 172.) Angartin kirjassa väitetään, että lasia käyttämällä lasit tekevät kaiken työn silmiesi puolesta jolloin silmälihaksesi menettävät virettään käytön puutteen vuoksi. Angartin mukaan harjoitteiden mahdollinen vaikutus on todennäköisempää, jos harjoitteiden tekijä itse uskoo harjoitteiden tehoon. (Angart 2014, 56, 69.)

Bates väittää, että näkemisen ongelmat johtuvat pääasiassa psyykkisestä rasituksesta, joten hän arveli silmien rentouttamisen myös auttavan näihin ongelmiin (Angart 2014, 105). Koska Rigneyn ja Battenbergin (2010) mukaan harjoitteet olisi hyvä tehdä mahdollisimman rentona ja hyvin levänneenä, kokosimme Rigneyn ja Battenbergin kirjoista muutamia koko kehoa ja pään seutua rentouttavia harjoitteita koehenkilöille vapaaehtoisesti testattavaksi, jos heillä on vaikeuksia rentoutua. Rentouttaviin vapaaehtoisin harjoitteisiin sisältyy muun muassa rauhallinen syvä hengitys sisään ja ulos ja koko kehoa liikuttava ristikävely. Tarkemmat ohjeet näihin rentouttaviin harjoitteisiin löytyvät liitteestä 3.

Kirjoissa esitettyjä harjoitteita oli aika runsaasti. Emme valinneet kaikkia harjoitteita kokeiluun mukaan, vaan valitsimme ne harjoitteet, jotka olivat yksinkertaisia ymmärtää ja toteuttaa. Valitsimme harjoitteita jotka mainitaan useammassa eri lähteessä, kuten itseapuoppaiden lisäksi useilla internet-sivustoilla.

Harjoitteiden kesto riippuu silmien kunnosta. Aluksi puoli minuuttia harjoitetta kohden voi olla tarpeeksi väsyttämään silmät, mutta harjoitteita voi kuitenkin tehdä useamman kerran päivässä eri ajankohtina. (Battenberg ym. 2010, 258). Viisi minuuttia kerrallaan kymmenen kertaa päivässä olisi sopiva ohjenuora. (Angart 2014, 6.) Me päädyimme kolmeen harjoituskertaan päivässä, ettei harjoitteiden tekeminen kävisi koehenkilöille liian työlääksi.

Jokainen silmäharjoite olisi hyvä aloittaa ja lopettaa ”palmingilla”. Palming rentouttaa ulkoisia silmälihaksia ja silmiä. Palmingissa kämmenet lämmitetään hieromalla niitä yhteen ja asettamalla ne sen jälkeen kevyesti silmien päälle estämään valon pääsy silmiin. Palmingin aikana koehenkilön tulisi pitää silmänsä kiinni, hengitellä rauhallisesti sisään ja ulos ja pyrkiä kokonaisvaltaiseen rentoutumiseen. Rentoutuminen palmingissa on saavutettu vasta kun koehenkilö näkee vain mustaa. Jos koehenkilö näkee värejä, valonvälähdyksiä tai kuvioita, ei hermojärjestelmä ole vielä kokonaan rentoutunut. (Battenberg ym. 2010, 92-94.)

Ympyrän ja kahdeksikon tekeminen silmillä ”venyttää” silmälihaksia ja laajentaa silmien liikerataa. Ympyräharjoitteessa ilmaan piirretään esimerkiksi sormella ympyrää ja tätä seurataan katseella. Kahdeksikossa ilmaan piirretään kahdeksikkoo. Kuvioita voi piirtää sekä myötä- että vastapäivään ja kahdeksikkoo lisäksi vaakatasossa ja ylä-/alasuunnassa. Kuviota tulisi piirtää mukavalla etäisyydellä kasvoista ja kuvion koon tulisi olla sopiva; liian pieni kuvio ei ”venytä” silmälihaksia ja liian suurta kuviota on vaikea seurata. (Battenberg ym. 2010, 16-17, 30-31.)

Valikoimme ympyräharjoitteen kaikille suositeltavaksi ja kahdeksikkoharjoitteen laitoimme vapaaehtoiseksi lisäharjoitteeksi.

Seuraava harjoite valikoitui suositeltavaksi harjoitteeksi kaikille muille koeryhmille paitsi heille, joilla on astigmatiaa tai myopiaa 2-3 dioptrian verran. Tämä jaottelu siksi, että astigmatikoille meillä oli aivan erilainen ohjelma ja 2-3 dioptrian verran myooppisille henkilöille kertyi jo monta suositeltavaa harjoitetta. Sormi-push-up-harjoite venyttää ympyrän ja kahdeksikon tavoin silmälihaksia ja lisää silmien liikkuvuutta. Sormi-push-upissa katsotaan esimerkiksi omaa sormenpäästä tai kynää, jota pidetään ensin kädenvarren mitan päässä ja tuodaan vähitellen lähemmäs nenää. Kynän tai sormen voi tuoda aivan nenänpäähän kiinni ja viedä taas kauemmas. Harjoitteeseen saa vaihtelua katsomalla välillä lähietäisyydeltä olevasta sormesta/kynästä kaukaisuuteen ja takaisin sormeen/kynään. (Battenberg ym. 2010, 42.)

Naruun sidottujen solmujen vuorottainen katselu on sormi-push-upin kanssa samantyylinen harjoite, joten luokittelimme sen vapaaehtoiseksi harjoitteeksi. Naruun sidotaan esimerkiksi 30 senttimetrin välein solmuja, joita katsotaan vuoronperään. Narun toista päätä pidetään kädessä lähellä nenää ja toisen pään voi sitoa esimerkiksi tuolin selkänojaan kiinni. Tämä harjoite auttaa hahmottamaan oman kauko- ja lähipisteen. Myoopeilla harjoitusta käytetään kaukopisteen siirtämiseen kauemmas ja hyperoopeilla ja presbyoopeilla lähipisteen siirtämiseen lähemmäs. Harjoitus auttaa silmiä tarkentamaan katseen paremmin eri etäisyyksille. (Angart 2014, 124-125.)

Taittovirheiden mukaiset harjoitteet on määriteltä erikseen henkilöille, joilla on myopiaa vähemmän kuin 2 dioptriaa, myopiaa 2-3 dioptriaa, hyperopiaa, astigmatismia ja presbyopiaa. Jaottelu on otettu Leo Angartin kirjasta.

Kun henkilöllä on vähemmän kuin 2 dioptriaa myopiaa, kannustetaan häntä katsomaan mahdollisimman kaukana olevia yksityiskohtia ja tekemään harjoituksia näkötaulun kanssa. Myös kehon rentouttava keinuttaminen ja samoin silmien rentouttava ”keinuva” liike ovat suositeltavia. Tarkemmat ohjeet näille harjoitteille löytyy liitteestä 4. Näkötaulun kanssa tehtäviä harjoitteita varten tarvitaan näkötaulu kauas ja läheltä katseltavaa tekstiä, esimerkiksi sanoma- tai aikakauslehti. Myopiaa 2-3 dioptriaa omaavaa henkilöä suositellaan katsomaan vuorotellen lähelle ja sen jälkeen kaukana olevaa kohdetta. Harjoituksen tarkoituksena on kehittää silmien kykyä tarkentaa vuoron perään kauas ja lähelle. Silmiä yritetään hujata kaukana olevan suuttuisen kohteen näkyvän tarkkana, kun ensin katsotaan lähellä tarkkana näkyvää kohdetta ja sen jälkeen

siirretään katse kauas. Tarkemmat ohjeet 2-3 dioptrian verran myooppiselle henkilölle löytyvät liitteestä 5. Yli 4 dioptrian poistaminen silmästä vaatii Angartin mukaan useamman kuukauden tai jopa vuosien harjoitteiden tekemistä, joten rajasimme tutkimusjoukostamme tällaiset henkilöt pois. (Angart 2014, 110-116, 119.)

Hyperooppisen henkilön tulee katsoa mahdollisimman lähellä olevia yksityiskohtia ja lukea mahdollisimman pientä tekstiä mahdollisimman usein. Siirtelemällä tekstiä lähipisteen molemmin puolin voi ehkä huomata lähityöskentelyn tulevan vähitellen vaivattommaksi. Lähipistettä voi lähentää myös sormi-push-upilla. Palmingia tulee suorittaa mahdollisimman usein silmien rentouttamiseksi. Tarkemmat ohjeet hyperopiaharjoitteisiin löytyy liitteestä 6. Presbyoopeille suunnatut harjoitteet löytyvät liitteestä 7. Ne perustuvat samaan asiaan kuin hyperoopeille; silmien rentouttamiseen ja lähipisteen lähentämiseen. Sekä hyperooppia että ikäihmisiä kannustetaan työskentelemään pienenevän tekstin kanssa. Esimerkki pienenevästä tekstistä löytyy kuviosta 3. Vastaava teksti on vapaasti ladattavissa Angartin internet-sivustolta. Pienenevät tekstin lukeminen harjoittaa ikäihmisillä myös silmän tarkennusvoimaa. Angart väittää jonkun hänen potilaansa pystyneen lukemaan pientä tekstiä ilman lukulaseja jo 10 minuutin harjoittelun jälkeen. (Angart 2014, 130, 136, 141, 147.)

A couple from Minneapolis, Minnesota decided to go to Florida for a few days to thaw out during one particularly cold winter. Since both spouses worked, they had difficulty coordinating their schedules, so the decision was made to have the husband leave for Florida on a certain day, with the wife following him one day later.

The man made it down to Florida and arrived at his hotel. Upon getting to his room, he decided to open his laptop and send his wife back in Minneapolis an email. However, he left off one letter in typing his wife's email address and sent the email off without realizing his error.

In another part of the country, a widow had just returned from the funeral of her husband, a Methodist pastor of many years, who had been called to glory just a few days earlier. She decided to check her email because she was expecting to hear from her husband's relatives and friends.

Upon reading the first email, she let out a loud scream, fainted and fell to the floor. The woman's son rushed into the room and found his mother on the floor. He glanced up at the computer screen and saw the following email message:

To My Loving Wife:
I've just been checked in. Everything has been prepared for your arrival here tomorrow. Looking forward to seeing you then.

Your Devoted Husband.

PS: Sure is hot down here.

My stockbroker has been in the business too long. I called him today for a tip and here's what he said:

"You want a tip? I gotta tip for you. Stay in school. Don't drink and drive. Be nice to your mother. You wanna get rich? Sure, I'll give you a hot one and maybe you'll make a million bucks. Or maybe I'll find you a year from now face down in the gutter on 15th and 3rd clutching a bottle, Night Train and a lottery ticket. You wanna tip?

I hear there's a filly running in the 5th at Belmont that can't lose. At least then when you lose your shirt you can say "I guess that's why they call it gambling". Buy low, sell high, right Bunky? You got it all figured out. You and every other dreamer in a two hundred dollar suit. But when it's low, it's too low, and when it's high, it's never high enough. Let me give you some advice, fella. Go home, kiss your wife, and tell your kids you love them. Cause tomorrow you might be doing a gainer outta the 59th floor of the Chrysler Building, crying WHY ME all the way down.

You wanna tip? Here's a tip for you. Eat your greens and floss after meals. Now get off the phone."

Mother had bought father a new tie for his birthday. "I wonder what would go best with it," she asked, after he had opened the package. Father eyed the violet-colored horror, and exclaimed, "A beard."

A young man excitedly tells his mother he's fallen in love and going to get married. He says, "Just for fun, Ma, I'm going to bring over 3 women and you try and guess which one I'm going to marry."

The mother agrees.

The next day, he brings three beautiful women into the house and sits them down on the couch and they chat for a while.

He then says, "Okay, Ma, guess which one I'm going to marry."

She immediately replies, "The one in the middle."

"That's amazing, Ma. You're right. How did you know?"

"I don't like her."

It was the end of the day when I parked my police van in front of the station. As I gathered my equipment, my K-9 partner, Jake, was barking, and I saw a little boy staring in at me.

"Is that a dog you got back there?" he asked.

"It sure is," I replied.

Puzzled, the boy looked at me and then towards the back of the van. Finally he said, "What'd he do?"

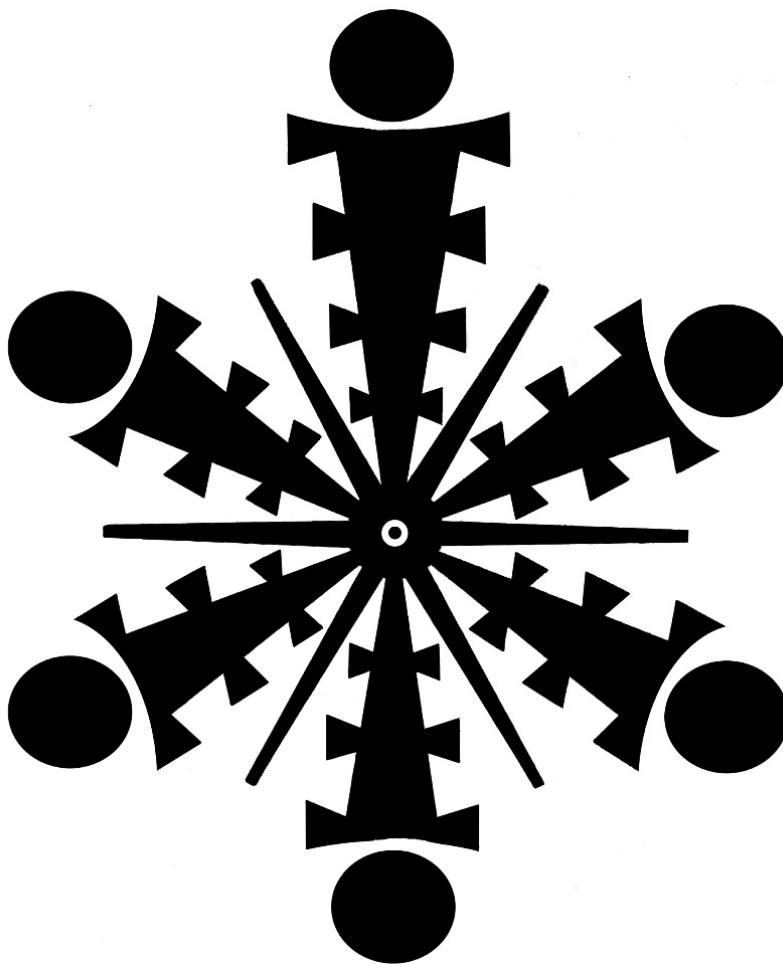
Congratulations, if you can read this comfortably with both artificial light and in daylight then you have 20/20 near vision. To maintain your near vision you need to read small print like this or smaller at least a few times every month. Take something you really are interested in reading and use a photocopy machine and have the magazine or article reduced to small print like this. Then read it with regular light and with just one candle. You can have a glass of wine as a reward. When you are reading with the absolute minimum light possible you are training your visual system to function comfortably with very low light. Now go and find the darkest spot in the room and read this again. How did it go? Now do this about once a week from now on and your eyesight will be fine for the rest of your life.

KUVIO 3. Pienenevää tekstiä (Angart, viitattu 21.09.2016)

Astigmatismiin auttavat harjoitteet tapahtuvat hyvin lähellä silmiä. Erittäin lähellä silmiä olevan kohteen katsominen ja seuraaminen parantaa ulkoisten silmälihasten joustavuutta. Kun silmälihasten "kiristävä" tila helpottaa, väitetään myös sarveiskalvon muodon muuttuvan takaisin normaaliin olotilaansa, tässä siis oletettavasti sfääriseksi, ja näin näkökyvyn palautuvan selväksi. Angart väittää, että astigmatian pitäisi hävitä muutaman päivän harjoittelun jälkeen useimmissa tapauksissa, mutta suuremmilla sylintereillä silmän palautuminen voi vaatia useamman viikon. Angart väittää, että hänellä on astigmatiaan tarkoitettujen harjoitteiden tehosta näyttöä.

Sarveiskalvon topografiakuviissa väitetään näkyvän kuinka -0.50 dioptrian sylinteri hävisi silmästä yhden vuorokauden harjoittelun jälkeen. (Angart 2014, 90-97.)

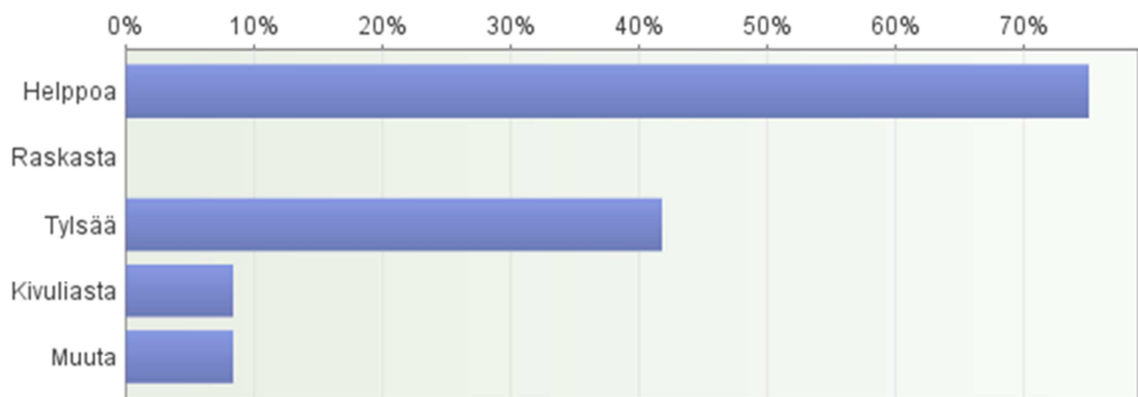
Harjoitteiden tekemisen luvataan olevan turvallista niin kauan kuin henkilö ei ylitreenaa silmiään. Astigmatiaa parantaviksi harjoitteiksi valitsimme rentouttavan palmingin ja tiibetiläisen pyörän. Ohjeet astigmatiaharjoitteisiin löytyy liitteestä 8. Tiibetiläisessä pyörässä on sakaroita, joita seurataan silmillä lähietäisyydeltä noin 5cm päästä testikuvioista. Testikuvion koko on tärkeä, pienennetty testikuvio on nähtävissä kuviossa 4. Oikeankokoinen kuvio on vapaasti ladattavissa Angartin internet-sivuilta. (Angart 2014, 90-97.)



KUVIO 4. Tiibetiläinen pyörä (Angart, viitattu 21.09.2016)

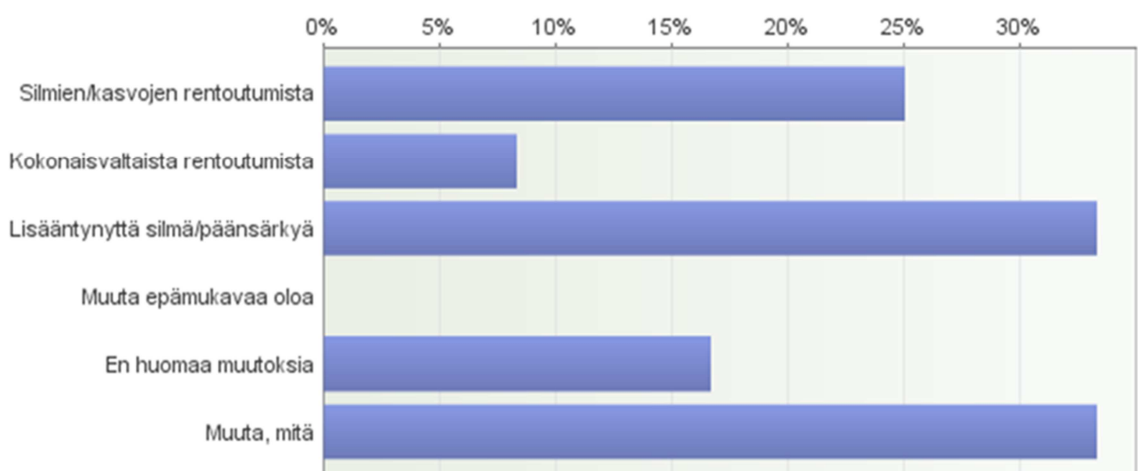
5 TUTKIMUSTULOKSET

Aineiston keruun jälkeen analysoimme aineiston Webropolia apuna käyttäen. Aineistoa analysoidessamme kiinnitimme näöntarkastuksissa ilmenneiden muutosten lisäksi huomiota siihen, millaisiksi koehenkilöt itse kokivat harjoitteet.



KUVIO 5. Miltä harjoitteiden teko tuntui?

Koehenkilöt eivät kokeneet harjoitteiden tekoa kovinkaan vaikeaksi tai työlääksi. Harjoitteiden teon aiheuttamat tuntemukset on kuvattu kuviossa 5. Suullisena palautteena kuultiin vaikeinta olevan harjoitteiden tekemisen aloittaminen ja ajan ja energian löytäminen harjoitteiden tekemiseen, mutta itse harjoitteiden suorittaminen oli koehenkilöiden mielestä helppoa.



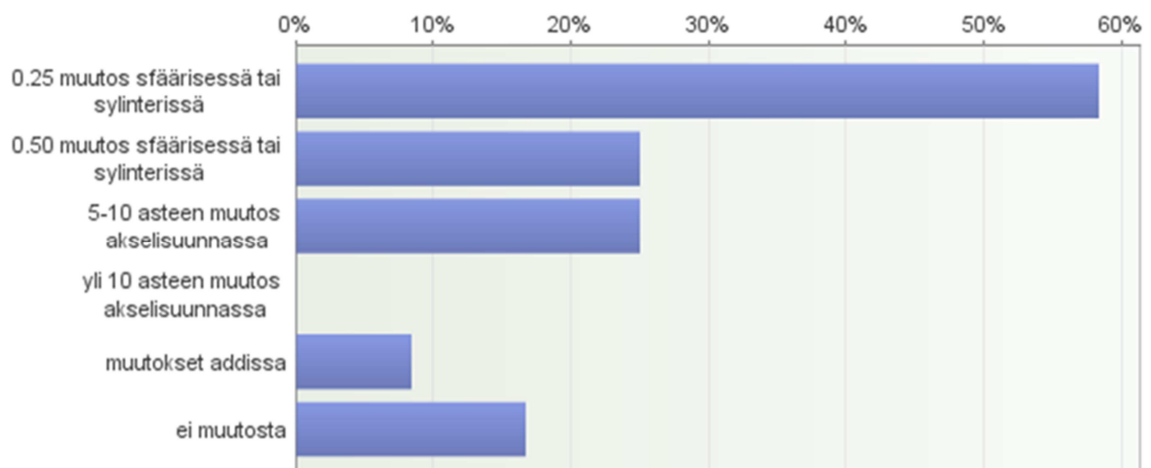
KUVIO 6. Huomasitko olossasi jotain seuraavista muutoksista?

Kuten kuviosta 6 huomataan, osalle harjoitteiden teko aiheutti lisääntyntä silmä-/päänsärkyä ja osaa harjoitteiden teko rentoutti. Vapaissa kommenteissa mahdollisen säryn kerrottiin kuitenkin olevan lyhytkestoista ja ohimenevää. Osa koki silmien liikuttelun olevan helpompaa harjoitteiden tekemisen myötä.

Vain yksi koehenkilö koki kaukonäkönsä parantuneen harjoitteiden teon myötä. Henkilö teki alle 2 dioptrian verran myooppiselle tarkoitettuja harjoitteita. Henkilö kertoi harjoitteiden teon myötä silmälasien käytön alkaneen tuntuvan epämukavalta ja silmillä olevan rennompi olo ilman laseja. Kyseisellä henkilöllä ei refraktio kuitenkaan ollut parantunut.

Kaksi koehenkilöä koki lähinäkönsä parantuneen harjoitteiden teon myötä ainakin hetkellisesti. Toisen henkilön refraktiossa ei havaittu muutosta, mutta toisen koehenkilön kaukonäössä ja lähinäössä tapahtui hieman muutoksia. Oikeasta ja vasemmasta silmästä poistui -0.25 dioptrian hajataiteisuus, ja lisäksi vasemman silmän sfäärinen voimakkuus parani 0.5 dioptriaa ja lähilisen tarve väheni 0.25 dioptriaa.

Muut koehenkilöt eivät kokeneet kauko- tai lähinäkönsä parantuneen, mutta osalla heistä refraktiossa tapahtui pieniä muutoksia.



KUVIO 7. Refraktiossa tapahtuneet muutokset

Kuviossa 7 on esitetty refraktiossa tapahtuneet muutokset. Suurin osa muutoksista oli hyvin pieniä. Yhdellä koehenkilöllä eksoforian määrä kasvoi 5 prismadioptriaa, mutta eksoforia palautui

alkutarkastuksen tasolle harjoitteiden teon lopettamisen jälkeen. Yhdellä koehenkilöllä taas eksoforian määrä väheni. Muilla koehenkilöillä ei ilmennyt muutoksia forioissa.

TAULUKKO 2. Lopputarkastuksen mittaustulokset

HARJOITUS-JOUKKO		Loppurefraktio	Vapaa visus	Visus korjauksella
Myoopit	Nainen 25v	OD: sf -1.00 cyl -1.25 ax 83 OS: sf -1.50 cyl -0.75 ax 80	0.2- 0.2-	1.0 1.0
	Mies 25v	OD: sf -1.50 cyl -1.75 ax 179 OS: sf -2.25 cyl -1.00 ax 0	0.2 0.1	1.5 1.5
	Nainen 32v	OD: sf -2.00 cyl -1.25 ax 75 OS: sf -1.50 cyl -0.75 ax 90	0.125 0.08	1.6-2 1.6-2
	Nainen 24v	OD: sf -1.00 cyl -0.75 ax 175 OS: sf -1.75 cyl -0.50 ax 5	0.2 0.15	1.25 1.25
Hyperoopit	Nainen 23v	OD +0.25 OS +0.25	1.5 1.5	1.5 1.5
	Nainen 39v	OD: sf +0.75 cyl -1.00 ax 80 OS: sf +0.50 cyl -0.25 ax 90	1.0- 1.0-2	1.2 1.2
Presbyoopit	Nainen 48v	OD: sf -0.75 cyl -0.50 ax 142 OS: sf -0.50 cyl -0.50 ax 28 ADD +1.50	0.4 0.6	1.5 1.5
	Mies 43v	OD: sf +1.00 OS: sf +0.50 ADD +1.00	1.0+ 1.0+	1.0+ 1.0+
Astigmatia	Nainen 42v	OD: amblyopia OS: sf -5.75 cyl -0.50 ax 90	OS 0.05	OS 1.2
	Nainen 37v	OD: sf 0 OS: sf 0 cyl -0.25 ax 135	1.5 1.5	1.5 1.5
	Nainen 24v	OD: sf -0.75 cyl -1.00 ax 178 OS: sf -1.50 cyl -0.50 ax 175	0.2 0.1	1.5 1.5
	Nainen 21v	OD: sf +0.25 cyl -0.25 ax 10 OS: sf +0.50 cyl -0.75 ax 168	1.5-1 1.5-2	1.5 1.5

Taulukossa 2 on esitetty yhteenveto lopputarkastuksien mittaustuloksista. Taulukko 1 – jossa on alkutarkastuksen mittaustulokset – löytyy kappaleesta 4.1 tutkimusjoukko.

6 POHDINTA

Tutkimuksemme tarkoituksena oli kuvailla, onko näkökyvyn luonnollinen parantaminen mahdollista erilaisia harjoituksia tekemällä. Halusimme myös kuvailla, voiko koehenkilön taittovirheeseen vaikuttaa samoilla harjoitteilla ja millaiseksi harjoitteiden teko koetaan. Tutkimuksen tavoitteena oli saada näön luonnollisesta parantamisesta lisää tietoa mahdollisia asiakkaiden esittämiä kysymyksiä varten.

Tutkimuksemme oli määrällinen interventiotutkimus. Tutkittavat tekivät antamiamme harjoitteita kahden viikon ajan. Sen jälkeen vertasimme alkutarkastuksen tuloksia lopputarkastuksen tuloksiin. Tutkimukseen osallistui 12 vapaaehtoista. Olisimme halunneet enemmänkin tutkittavia, mutta vapaaehtoisia tukittavia oli vaikea saada ja paljon suuremmalle joukolle tutkimuksen teko olisi ollut ajallisesti haastavaa. Olisimme myös halunneet ottaa topografia kuvat niiltä koehenkilöiltä, jotka tekivät harjoitteita astigmaattisuuden parantamiseen. Ennen ja jälkeen otetuista topografiakuvista olisi voinut tarkastella, olisiko sarveiskalvon pinnalla tapahtunut muutoksia harjoitteiden jälkeen. Koululla on välineet kuvien ottamiseen, mutta ne eivät olleet vapaassa käytössä, joten aikataulun takia kuvat jäivät ottamatta. Angartin kirjassa väitetään, että topografiakuvissa voi nähdä selviä muutoksia parempaan suuntaan.

Pienet muutokset refraktioissa eivät välttämättä ole seurausta tehdyistä harjoitteista vaan ne ovat aivan normaalia vaihtelua. 0.25 tai jopa 0.50 dioptrian vaihtelut refraktiossa lyhyelläkin aikavälillä luokitellaan yleensä normaaliin hajontaan (Suomen optinen toimiala, viitattu 19.09.2016).

Silmien ajoittainen kuivuminen tai jotkin sairaudet voivat myös vaikuttaa refraktioon. Esimerkiksi diabetes voi aiheuttaa väliaikaista likitaitteisuuden lisääntymistä tai hyperopian vähenemistä. Normaalaa korkeampi verensokeritaso voi aiheuttaa mykiön turpoamisen ja näin kaukonäön hämärtymistä. (Hyvärinen 2001, viitattu 19.09.2016.) Myös useat lääkeaineet voivat vaikuttaa näköön. Lääkkeet voivat aiheuttaa muun muassa ohimenevää näön hämärtymistä, silmien ärtymistä tai akkommodaatiohäiriöitä. (Kuitunen, viitattu 19.09.2016.) Meidän koehenkilöimme ovat ainakin meidän tietojemme mukaan perusterveitä, eikä heillä pitäisi olla näkökykyyn vaikuttavia sairauksia tai lääkityksiä. Silmien ajoittaista kuivumista tosin voi joillakin koehenkilöillä olla havaittavissa.

6.1 Mihin harjoitteiden teho voisi mahdollisesti perustua

Bates uskoo taittovikojen johtuvan liian kireistä ulkoisista silmälihaksista. Suurin osa harjoitteista on suunniteltu rentouttamaan silmälihaksia. Joten jos ulkoisten silmälihasten ”kiskova” vaikutus on totta, parantaa rentouttaminen näkökykyä. Koska nykytiedon mukaan taittoviati eivät johdu liian kireistä silmälihaksista tai henkilön henkisistä ongelmista, herää kysymys mihin harjoitteiden teho voisi mahdollisesti perustua, kerta aiheesta ei löydy tutkimustietoa.

6.1.1 Myopiaharjoitteet

Teoriassa, jos haluaa parantaa myooppisen silmän refraktiota, silmämunan pitäisi lyhentyä, sarveiskalvon kaarevuuden loiventua tai mykiön taittovoiman muuttua. Kaisu Viikari on sitä mieltä, että todellinen, aksiaalinen myopia eli silmämunan pidentymisestä johtuva myopia, on palautumaton tila. (Viikari 2016. Myopia, viitattu 07.04.2016.) Silmän kudosten kutistamiseen ei ole tunnettua keinoa, kun silmä on kerran venynyt (The International Myopia Prevention Association 2005, viitattu 19.04.2016).

Toinen vaihtoehto myopian parantumiseen on sarveiskalvon kaarevuuden loiventuminen tai mykiön paksuuden muuttuminen littanampaan, heikommin valoa taittavaan suuntaan. Kauas katsottaessa mykiö kuitenkin on jo lepotilassa ja ”littanammillaan”. Silmässä täytyisi siis tapahtua rakenteellisia muutoksia myopian parantamiseksi. Emme kuitenkaan ymmärrä miten silmää liikuttavien harjoitteiden tekeminen voisi saada silmässä aikaan tällaisia vaadittuja muutoksia. Ainoa järkevä selitys on, että henkilöt jotka väittävät myopiansa parantuneen, ovat kärsineen pseudomyopiasta.

Vaikka refraktio ei harjoitteilla paranekaan, voi harjoitteiden tekeminen saada henkilön tuntemaan, että näkeminen on helpompaa. Nykyaikana tehdään paljon lähityötä ja silmiä liikutellaan hyvin pienellä liikeradalla. Harjoitteiden tekeminen lisää silmien monipuolisempaa liikuttelua ja kannustaa katsomaan useammin kauas. Tämä vähentää silmien rasitusta.

6.1.2 Hyperopiaharjoitteet

Hyperopia johtuu joko liian lyhyestä silmämunasta tai liian heikosti valoa taittavasta mykiöstä tai sarveiskalvosta. Jotta hyperopiaa voitaisiin parantaa, on silmämunan pidennyttävä, sarveiskalvon kaarevuuden jyrkennyttävä tai mykiön taitettava valoa voimakkaammin ollessaan lepotilassa.

Hyperooppisessakin silmässä olisi siis tapahduttava rakenteellisia muutoksia, jotta taittovirheestä päästäisiin eroon. Silmämunan pidentyminen on periaatteessa mahdollista toisin kuin kutistaminen, mutta emme voineet meidän välineistöllämme tutkia tapahtuiko silmän sisällä mahdollisesti jotakin muutoksia. On kuitenkin hyvin epätodennäköistä, että silmäjumpalla olisi vaikutusta hyperooppisen silmän rakenteeseen.

Hyperooppinen henkilö saattaa kyllä kokea näkönsä parantuvan harjoitteiden teon myötä, sillä hyperooppinen silmä joutuu akkommodoimaan jatkuvasti kauaskin. Käyttämämme harjoitteista osa oli samantyyliä kuin akkommodaatiojouston parantamiseen käytettävät ortoptiset harjoitteet, joten akkommodaation vahvistuminen voi antaa tunteen näkemisen helppoudesta, vaikka refraktio ei muuttuisikaan.

6.1.3 Presbyopiaharjoitteet

Jos ikänäköisyys halutaan parantaa, on akkommodaatiokyvyn palauduttava. Strenkin, Semmlowin ja kumppaneiden tutkimuksen mukaan mykiön paksuus akkommodaatiotilassa on vain vähän kytköksissä ikään ja sädelihas pysyy aktiivisena läpi elämän, mutta sädelihasrenkaan halkaisija pienentyy iän myötä (Strenk ym. 1999, 1162-1169). Akkommodaatiokykyä ei siis välttämättä heikennä pelkästään mykiön paksuuntuminen ja elastisuuden väheneminen, vaan sädelihaksellakin voi olla suuri rooli.

Emme pysty ottamaan kantaa silmän sisällä tapahtuviin muutoksiin, mutta käyttämämme harjoitteista osa oli samantyyliä kuin akkommodaatiojouston parantamiseen käytettävät ortoptiset harjoitteet, joten akkommodaation vahvistuminen voi antaa tunteen näkemisen helppoudesta. Molemmat ikänäköiset tutkimushenkilömme kokivat lähityöskentelyn olevan ainakin jonkin aikaa helpompaa harjoitteiden tekemisen jälkeen ja toisella koehenkilöllä lähilisän

tarvekin väheni. Emme usko, että ikänäköisyys johtuisi silmän laiskistumisesta eikä silmän sisäisillä fysiologisilla muutoksilla olisi mitään merkitystä.

6.1.4 Astigmatiaharjoitteet

Jos astigmaattinen taittovirhe halutaan parantaa, on silmän sisäisen ja/tai ulkoisen astigmatian muututtava. Astigmatian on arveltu johtuvan sarveiskalvon tai mykiön epäsäännöllisestä muodosta. Joidenkin tutkimusten mukaan sarveiskalvon epäsäännöllinen muoto voi johtua luomien puristusvoimasta, mutta väitettä koskien on saatu tuloksia puolesta ja vastaan. Jos sarveiskalvolla oleva astigmatia johtuu luomien puristusvoimasta, pitäisi harjoitteilla olla silmäluomia löysyttäviä vaikutuksia. Kokeilimme itsekkin näitä harjoitteita, emmekä kokeneet niiden pystyvän vaikuttamaan luomien puristusvoimaan millään tavalla.

Battenberg ja Rigney väittävät, että astigmaattisuus voi johtua myös kierosta selkärangasta, lantiosta tai niskasta (Battenberg ym. 2010, 163). Tämä väite tuntuu kaukaa haetulta eikä väitteille ole tieteellistä tukea, joten suljemme tämän idean kokonaan pois mahdollisten astigmatian syiden listalta emmekä edes lähde miettimään, miten harjoitteet voisivat näihin seikkoihin vaikuttaa.

Leo Angart uskoo astigmaattisuuden johtuvan suorien ulkoli hasten vetävästä vaikutuksesta. (Angart 2014, 90-91.) Tämä on ainoa väite itseapuoppaista jossa voisikin olla edes jotain perää. Tiedetäänhän silmän taittovoiman olevan hieman eri silmän katsoessa eri suuntiin. Astigmatiaharjoitteet tuntuivat intensiivisesti silmälihaksissa, mutta emme siltikään saavuttaneet itseapuoppaissa mainittuja tuloksia, vaikka harjoitteita tehtiin kirjassakin mainitun kahden viikon ajan.

6.2 Tulosten yhteenveto

Angartin (2014) kirjasta löytyvään Batesin teoriaan ja Angartin (2014) ja Battenbergin & Rigneyn (2010) kirjoihin liittyy niin paljon epäuskottavia ja epätieteellisiä väitteitä, että kirjoihin ja Batesin teoriaan on vaikea suhtautua neutraalisti.

Saamiemme tulosten perusteella näyttäisi siltä, ettei harjoitteilla ole oleellista vaikutusta refraktioon tai näöntarkkuuteen. Tutkimustuloksiin ja harjoitteiden tehoon on kuitenkin voinut vaikuttaa esimerkiksi tutkimusolosuhteet ja valitut harjoitteet.

Koska emme onnistuneet löytämään kirjoissa esitetyille väitteille hyperopian, myopian, astigmatian tai presbyopian synnystä mitään tukea antavaa tieteellistä tutkimusta, emme pysty sanomaan mihin harjoitteiden teho voisi mahdollisesti perustua. Silmiimme pisti, että Battenbergin ja Rigneyn ja Angartin kirjoissa käytetyt lähteet ja kirjojen pohjina toimineet tutkimukset olivat vanhoja. Herääkin kysymys miksi aiheesta tai Batesin väitteistä ei ole uudempaa tutkimusta, jos harjoitteet auttavat parantamaan refraktiota.

Loppupäätelmänä tämän meidän pienen tutkimuksemme pohjalta sanoisimme kirjojen olevan huuhaata ja näön luonnollisen parantamisen olevan mahdotonta. Harjoitteita saa kuitenkin kokeilla. Ainoa haittavaikutus vaikutti olevan väliaikainen muutos forioiden määrässä. Näöntarkastuksien yhteydessä suoritettujen kyselyiden perusteella harjoitteilla koettiin olevan rentouttava vaikutus. Yhdeksän koehenkilöä suosittelisi harjoitteiden tekemistä muillekin, mutta kolme ei suosittelisi. Vaikka harjoitteilla ei vaikuttanutkaan olevan näköä parantavaa vaikutusta, ajateltiin koehenkilöiden keskuudessa silmien liikuttelun olevan niille hyväksi ja harjoitteet koettiin silmiä rentouttavana pidemmän päälle.

6.3 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimustuloksiin ja harjoitteiden tehoon on voinut vaikuttaa tutkimusolosuhteet ja valitut harjoitteet. Näöntarkastuksissa on voinut tapahtua virheitä. Jotta näöntarkastuksissa saataisiin systemaattisesti samanlaisia tuloksia, näöntarkastukset voisi suorittaa samassa tilassa ja saman henkilön toimesta käyttäen sykloplegistä, akkommodaation lamauttavaa, refraktiota. Näöntarkastuksissa käyttämämme testit kuitenkin mittaavat hyvin ominaisuuksia, joita on haluttuakin mitata.

Tutkimus olisi hyvä toistaa isommalla tutkimusjoukolla. Otantamme oli liian pieni, jotta saatuja tuloksia voitaisiin yleistää. Lisäksi tutkittavat eivät suorittaneet harjoitteita valvotuissa olosuhteissa, joten on se riski, että he ovat suorittaneet harjoitteet ohjeistuksesta huolimatta väärin. Osa tutkittavista myöskin teki harjoitteita ohjeistettua vähemmän. Tulosten varmistamiseksi harjoitteet tulisikin suorittaa valvotuissa olosuhteissa. Tämä on kuitenkin

käytännössä mahdotonta, sillä kenellä on nykyään aikaa käydä monta kertaa päivässä tekemässä harjoitteita valvovan silmän alla useamman viikon ajan.

Visuksissa tapahtui joillakin koehenkilöillä suuriakin muutoksia, mutta muutokset tapahtuivat henkilöillä, joilla alku- ja loppunäöntarkastukset tehtiin eri näöntarkastustiloissa. Näöntarkastustiloissa laitteiden mitoitus ja käytetyt testikuviot voivat vaikuttaa suurestikin saavutettuun visukseen. Toisessa testitilassa voidaan esimerkiksi saavuttaa visus 1.0 ja toisessa testitilassa visus 1.2 vaikka ainoana muuttujana olisi paikanvaihdos.

Näyttäisi siltä, ettei harjoitteilla ole vaikutusta näöntarkkuuteen tai taittovirheiden vähentymiseen. Tieteellinen ja varma näyttö kuitenkin puuttuu, koska tutkimusjoukkomme oli hyvin pieni, harjoitteita ei tehty kontrolloiduissa olosuhteissa ja näöntarkastuksissakin on voinut tapahtua virheitä, sillä niitäkään ei suoritettu samanlaisissa olosuhteissa tai saman henkilön toimesta. Tutkimustuloksemme eivät ole luotettavia. Sen voimme kuitenkin sanoa, että kirjassa väitetyin mukaan astigmatia ei parantunut kahdessa viikossa kuten luvattiin.

Vaikka Angartin kirjassa sanotaan, että näkeminen tapahtuu pääasiassa mielen sisällä ja fysiologia vastaa vain n. 10 prosenttia koko näkemisen prosessista (Angart 2014, 47) päätimme silti jättää psykologisen puolen kokonaan pois opinnäytetyöstämme, jotta aihe ei rönsyile meidän alamme ulkopuolelle. Olisiko harjoitteissa ollut sellaista henkisen puolen muokkaamiseen liittyvää minkä tekemättä jättäminen voi vaikuttaa harjoitteiden ”epäonnistumiseen”?

Koska halusimme koehenkilöillemme tehtäväksi mahdollisimman helposti ymmärrettävät ja suoritettavat harjoitteet, karsimme osan kirjoissa esitetyistä harjoitteista pois. Onko mahdollista, että valitsimme väärät harjoitteet tai harjoiteyhdistelmät ja jätimme pois juuri ne harjoitteet, joilla olisin ollut väitettävästi suurin vaikutus näöntarkkuuteen? Ohjeistimme koehenkilöitä väärin? Tekivätkö he harjoitteet oikein?

Tietoperustaan yritimme kerätä tietoa näkemisestä ja taittovirheistä, sekä etsiä aiempaa tutkimustietoa aiheesta. Näiden tietojen pohjalta analysoimme tutkimuksissa saadut tulokset ja pyrimme todistamaan itseapuoppaiden väitteet vääriksi. Aivan varmuudella emme pystyneet väitteitä todistamaan vääriksi, sillä tutkimusjoukkomme oli pieni ja koejärjestelymme oli virheille altis. Tutkimuksen luotettavuuteen voi vaikuttaa osaltaan myös se, että mielestämme kirjoissa

olevat väitteet tuntuivat jo aluksi hieman uskomattomille, varsinkin kun väitteitä tarkasteli siinä valossa mitä tähän mennessä olemme näkemisestä ja silmien anatomiasta oppineet.

6.4 Tutkimuksen eettisyys

Tutkimukseen osallistuminen oli täysin vapaaehtoista. Kaikki lomakkeet täytettiin nimettöminä ja tutkimuksen valmistumisen jälkeen ne hävitettiin asianmukaisesti. Yhdenkään koehenkilön ei tarvinnut luovuttaa henkilötietojaan.

6.5 Jatkotutkimusaiheet

Jatkotutkimusta aiheesta voisi tehdä ikänäköisille, koska heihin harjoitteet tuntuivat vaikuttavan parhaiten, ainakin silmien rentoutumisen kannalta. Toinen mielenkiintoinen aihe voisi olla astigmaattisuuteen vaikuttavien harjoitteiden lisätutkimus, jossa tutkittaisiin harjoitteiden vaikutusta erilaisiin hajataitteesuuksiin. Siinä olisi hyvä ottaa topografia kuvat ennen ja jälkeen.

LÄHTEET

American optometric association 2015. Astigmatism. Viitattu 27.01.2016
<http://www.aoa.org/patients-and-public/eye-and-vision-problems/glossary-of-eye-and-vision-conditions/astigmatism?sso=y>

Angart, L. 2014. Improve your eyesight naturally – See results quickly. Ceredigion: Gomer press.
Crown house publishing ltd.

Atchison, D. A. & Smith, G. 2000. Optics of the human eye. Oxford: Butterworth-Heinemann.

Battenberg, J. R. & Rigney, M. M. 2010. Eye yoga – How you see is how you think. Minneapolis:
Langdon Street Press.

Castagno, V.; Fassa, A.; Carret, M.; Vilela, M. & Meucci, R. 2014. BMC Ophthalmology:
Hyperopia: a meta-analysis of prevalence and a review of associated factors among school-aged
children. Viitattu 09.12.2015
<http://bmcophthalmol.biomedcentral.com.ezp.oamk.fi:2048/articles/10.1186/1471-2415-14-163>

Collins, M. J.; Buehren, T.; Trevor, T.; Statham, M.; Hansen, J. & Cavanagh, D. 2006. Factors
Influencing Lid Pressure on the Cornea. Eye & Contact Lens: Science & Clinical Practice 32 (4),
168-173.

Columbia University 2015. Gene Leads to Nearsightedness When Kids Read. Viitattu 27.01.2016
<http://newsroom.cumc.columbia.edu/blog/2015/08/31/gene-leads-to-nearsightedness-when-kids-read/>

Glenn, J. 2010. Handbook of Research Methods (1). Viitattu 19.9.2016.
<http://site.ebrary.com.ezp.oamk.fi:2048/lib/oamk/detail.action?docID=10417653&p00=research+methods>

Hamilton Health Sciences 2013. Giving your child Cyclopentolate dilating eye drops before an eye exam. Viitattu 20.09.2016, <http://www.hamiltonhealthsciences.ca/documents/Patient%20Education/CyclopentolateEyeDropsPORTAIT-lw.pdf>.

Hashemi, H.; Iribarren, R.; Morgan, I.; KhabazKhoob, M.; Mohammed, K. & Fotouhi, A. 2010. Increased hyperopia with ageing based on cycloplegic refractions in adults: the Tehran Eye Study. *British Journal of Ophthalmology* 94 (1), 20-23.

Hopkins, K. B.; Pate, C. B. & McGwin, G. 2012. Objective measures of the effects of the "Read without glasses method". *Optometry and vision science* 89 (8), 1203-1210.

Hugh, T. & Olitsky, S. 2007. Dilation efficacy: Is 1% cyclopentolate enough? *Optometry - Journal of the American Optometric Association* 78 (3), 119–121.

Hyvärinen, L. 2001. Diabetes. Viitattu 19.9.2016, <http://www.lea-test.fi/su/silmat/diabetes.html>

Iranian medical center 2016. Medical eye – Permanent change of eye color. Viitattu 20.09.2016, <http://www.iranianmedicalcenter.com/?medical-eye,30>.

King's College London 2013. 24 new genes for short-sightedness identified. Viitattu 28.01.2016 <http://www.kcl.ac.uk/newsevents/news/newsrecords/2013/02-Feb/24-new-genes-for-short-sightedness-identified.aspx>

Kivelä, T. 2011. Silmän rakenne ja toiminta. Teoksessa Saari, K. Matti (toim.) *Silmätautioppi*. 6. painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy.

Kuitunen, T. Lääkkeiden silmiin kohdistuvat haittavaikutukset. Viitattu 19.9.2016, <http://www.optometria.fi/media/oatn-pdf/laakevaikutukset.pdf>

Lindberg, L. 2014. Akkommodaatiospasmi. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim*. Viitattu 07.04.2016 http://www.terveysportti.fi/dtk/ltk/koti?p_artikkeli=duo11445&p_haku=pseudomyopia

Lindberg, L. 2014. Akkommodaatiospasmi. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim. Viitattu 19.9.2016,

http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/uusinnumero?p_p_id=Article_WAR_DL6_Articleportlet&p_p_lifecycle=0&_Article_WAR_DL6_Articleportlet_p_frompage=uusinnumero&_Article_WAR_DL6_Articleportlet_viewType=viewArticle&_Article_WAR_DL6_Articleportlet_tunnus=duo11445

Moore, B. D.; Augsburger, A. R.; Ciner, E. B.; Cockrell, D. A.; Fern, K. D. & Harb, E. 1997. Care of the patient with hyperopia. Viitattu 13.04.2016 <https://www.aoa.org/documents/CPG-16.pdf>

Mutti, D. O. 2010. Hereditary and Environmental Contributions to Emmetropization and Myopia. Optometry & Vision Science 87 (4), 255-259.

Mutti, D. O.; Zadnik, K. & Adams, A. J. 1996. Myopia - The nature versus nurture debate goes on. Investigative Ophthalmology & Visual Science 37 (6), 952-957.

Naturlig syn 2016. Vad kostar det att se. Viitattu 20.09.2016, <http://naturligsyn.se/vad-kostar-det-att-se/>

Ong, E.; Grice, K.; Thorn, F. & Gwiazda, J. 1999. Effects of spectacle intervention on the progression of myopia in children. Optometry and Vision Science 76 (6), 363-369.

Saari, K. M. & Korja, T. 2011. Silmän refraktio ja akkommodaatio. Teoksessa Saari, K. M. (toim.) Silmätautioppi. 6. painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy.

Saari, K. M.; Mäntyjärvi, M.; Summanen, P. & Nummelin, K. 2011. Silmän tutkiminen. Teoksessa Saari, K. M. (toim.) Silmätautioppi. 6. painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy.

Snell, R. S. & Lemp, M. A. 1998. Clinical anatomy of the eye. 2. painos. Malden: Blackwell Science.

Strenk, S. A.; Semmlow, J. L.; Strenk, L. M.; Munoz, P.; Gronlund-Jacob, J. & DeMarco, K. 1999. Age-Related Changes in Human Ciliary Muscle and Lens: A Magnetic Resonance Imaging Study. Investigative Ophthalmology & Visual Science 40 (6), 1162-1169.

Summanen, P. 2013. Lääkärin käsikirja: Taittoviat. Viitattu 28.09.2010

http://www.terveysportti.fi/dtk/ltk/koti?p_artikkeli=ykt00937&p_haku=taittoviat

Suomen optinen toimiala. Optisen alan kuluttajaoikeudelliset käytännöt. Viitattu 19.9.2016,

http://www.optometria.fi/media/kuvat/optometriapaivat/optometria_kuluttajaselailu_200x280.pdf

The Health Site Admin 2013. Beware – your smart phone could ruin your eyes! Viitattu

28.01.2016 <http://www.thehealthsite.com/news/smartphones-could-ruin-your-eyes/>

The International Myopia Prevention Association 2005. Petition to the U.S. Food and Drug

Administration. Viitattu 19.04.2016 <http://www.preventmyopia.org/fdpetition.pdf>

Viikari, K. 2016. Emmetropisaatio. Viitattu 07.04.2016

<http://kaisuviikari.com/wordpress/fi/emmetropization/>

Viikari, K. 2016. Myopia. Viitattu 07.04.2016 <http://kaisuviikari.com/wordpress/fi/myopia/>

Viikari, K. 2016. Myopian ehkäisy. Viitattu 07.04.2016

<http://kaisuviikari.com/wordpress/fi/prevention-of-myopia/>

Vilkka, H. 2014. Tutki ja mittaa. Viitattu 19.09.2016. [hanna.vilkka.fi/wp-](http://hanna.vilkka.fi/wp-content/uploads/2014/02/Tutki-ja-mittaa.pdf)

[content/uploads/2014/02/Tutki-ja-mittaa.pdf](http://hanna.vilkka.fi/wp-content/uploads/2014/02/Tutki-ja-mittaa.pdf)

Vuori-Heikkilä, E.; Zalentein, W. N.; Tervo, T. & Holopainen, J. 2013. Lääketieteellinen

Aikakauskirja Duodecim: Refraktiivisen laserkirurgian tulokset ovat hyviä - komplikaatoriski

kuitenkin muistettava. Viitattu 24.09.2015

http://www.terveysportti.fi/dtk/ltk/koti?p_artikkeli=duo10949&p_haku=taittovirhe%20laser

Välimäki, J.; Tuisku, I.; Linnola, R.; Suomalainen, V-P.; Virtanen, P. & Vuorio, A. 2013. Kaihi.

Käypä hoito. Viitattu 19.09.2016, [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=hoi50035)

[hoi50035](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=hoi50035)

Wilson, G.; Bell, C. & Chotai, S. 1982. The effect of lifting the lids on corneal astigmatism.

American journal of optometry and physiological optics 59 (8), 670-674.

Wilson, G. & Vihlen, F. S. 1983. The relation between eyelid tension, corneal toricity, and age. *Investigative Ophthalmology & Visual Science* October 24, 1367-1373.

KUVIO 1. Laihiainen, Hannele. Mukaellen Saari, K. M.; Mäntyjärvi, M.; Summanen, P. & Nummelin, K. 2011. Silmän tutkiminen. Teoksessa Saari, K. M. (toim.) *Silmätautioppi*. 6. painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. Sivut 55, kuva 35.

KUVIO 2. Laihiainen, Hannele. Mukaellen Saari, K. M.; Mäntyjärvi, M.; Summanen, P. & Nummelin, K. 2011. Silmän tutkiminen. Teoksessa Saari, K. M. (toim.) *Silmätautioppi*. 6. painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. Sivut 55, kuva 36.

KUVIO 3. Angart, Leo. Otettu 21.09.2016, <http://vision-training.com/en/Download/Astigmatism/Tibetan%20wheel.pdf>

KUVIO 4. Angart, Leo. Otettu 22.09.2016, <http://www.vision-training.com/en/Download/Near%20vision/Reading%20exercise%202.pdf>

KUVIO 5. Laihiainen, Hannele & Viherlehto, Kaisa. Webropol. Luotu 20.09.2016

KUVIO 6. Laihiainen, Hannele & Viherlehto, Kaisa. Webropol. Luotu 20.09.2016

KUVIO 7. Laihiainen, Hannele & Viherlehto, Kaisa. Webropol. Luotu 20.09.2016

ALKUTARKASTUSLOMAKE

LIITE 1

TUTKIJA:

PAIKKA:

PVM:

ASIAKKAAN TIEDOT

Sukupuoli:

Ikä:

Ammatti/harrastukset:

Näyttöpäätetyö:

Silmiä koskevat sairaudet ja lääkitykset:

Yleissairaudet ja lääkitykset:

Lähityöongelmat:

SILMIEN YHTEISTOIMINTA			
KLP		ol	il
Peittokoe kauas		ol	il
Peittokoe lähelle		ol	il
Silmien liiketesti			

KÄYTTÖSSÄ OLEVAT SILMÄLASIT / UUSIN REFRAKTIO			Hankintavuosi _____	
OD:	Sf	Cyl	Ax	Add
OS:	Sf	Cyl	Ax	Add
Visus	OD	OS	OA	

NÄÖNTARKASTUS VISUS	
Vapaa visus ____/____/____ Visus +1.50 linssillä ____/____/____ Pinhole ____/____	
PD:	Lukeminen lähelle:

REFRAKTIO						
Objektiivinen refraktio Skiaskopia / Autorefraktometri						
OD:	Sf	Cyl	Ax	v.+1.50		
OS:	Sf	Cyl	Ax	v.+1.50		
Kellokuvio						
OD:		AX:		OS:		AX:
Paras sfäärinen voimakkuus						
OD:	Sf	v.	Puna-viher	Arvio astig.		
OS:	Sf	v.	Puna-viher	Arvio astig.		
Monokulaarinen Refraktio						
OD:	Sf	Cyl	Ax	v.	Puna-viher	PV
OS:	Sf	Cyl	Ax	v.	Puna-viher	PV

Refraktio			Tasapainotus BCB <input type="checkbox"/> Polakentät <input type="checkbox"/> Muu <input type="checkbox"/>		Muutos:	
OD:	Sf	Cyl	Ax	v.	Puna- viher	PV
OS:	Sf	Cyl	Ax	v.	Puna- viher	PV

REFRAKTIO LOPPUSUMUN JÄLKEEN:

OD

OS

FORIATESTIT

Kauas:

Lähelle:

AKKOMMODAATIOLAAJUUS

ADD

1. Oletko kuullut tällaisista harjoitteista?
 - a. kyllä
 - b. ei
2. Uskotko harjoitteiden tehoon?
 - a. kyllä
 - b. en
 - c. en missään nimessä
 - d. en tiedä

LOPPUTARKASTUSLOMAKE

LIITE 2

TUTKIJA:

PAIKKA:

PVM:

ASIAKKAAN TIEDOT

Sukupuoli:

Ikä:

SILMIEN YHTEISTOIMINTA			
KLP		ol	il
Peittokoe kauas		ol	il
Peittokoe lähelle		ol	il
Silmien liiketesti			

KÄYTTÖSSÄ OLEVAT SILMÄLASIT / UUSIN REFRAKTIO				Hankintavuosi
OD:	Sf	Cyl	Ax	Add
OS:	Sf	Cyl	Ax	Add
Visus	OD	OS	OA	

ALKUTARKASTUKSEN REFRAKTIO:

OD

OS

NÄÖNTARKASTUS VISUS	
Vapaa visus	Visus +1.50 linssillä
PD:	Lukeminen lähelle:

REFRAKTIO				
Objektiivinen refraktio Skiasopia / Autorefraktometri				
OD:	Sf	Cyl	Ax	v.+1.50
OS:	Sf	Cyl	Ax	v.+1.50
Kellokuvio				
OD:	AX:	OS:	AX:	
Paras sfäärinen voimakkuus				
OD:	Sf	v.	Puna-viher	Arvio astig.
OS:	Sf	v.	Puna-viher	Arvio astig.

Monokulaarinen Refraktio						
OD:	Sf	Cyl	Ax	v.	Puna-viher	PV
OS:	Sf	Cyl	Ax	v.	Puna-viher	PV

Refraktio	Tasapainotus BCB <input type="checkbox"/>	Muutos:
-----------	---	---------

			Polakentät <input type="checkbox"/> Muu <input type="checkbox"/>			
OD:	Sf	Cyl	Ax	v.	Puna-viher	PV
OS:	Sf	Cyl	Ax	v.	Puna-viher	PV

REFRAKTIO LOPPUSUMUN JÄLKEEN:

OD

OS

FORIATESTIT

Kauas:

Lähelle:

AKKOMMODAATIOALAAJUUS

ADD

- Oliko harjoitteiden teko työlästä/vaikeaa?
 - ei
 - kyllä
 - välillä
- Miltä harjoitteiden teko tuntui?
 - helppoa
 - raskasta
 - tylsää
- Koetko näkösi parantuneen harjoitteiden tekemisen myötä?
 - kyllä
 - en osaa sanoa
 - en huomaa eroa
- Koetko, että lähityöskentely, television katsominen yms. on helpottunut?
 - kyllä
 - en
- Huomasitko olossasi joitakin seuraavista muutoksista?
 - silmien/kasvojen rentoutumista
 - kokonaisvaltaista rentoutumista
 - lisääntynyttä silmä-/päänsärkyä
 - muuta epämiellyttävää oloa
 - muuta, mitä _____
 - en huomannut muutoksia
- Suosittelisitko muille harjoitteiden tekemistä?
 - kyllä
 - en

Rentoutusharjoitteita käytetään rentoutumisen apuna. Harjoitteet voidaan tehdä ennen muiden harjoitteiden suorittamista tai muuten vain päivän aikana rentoutumistarkoituksessa. Harjoitteet ovat täysin vapaaehtoisia.

1. Hengitys

Hengitä syvään sisään ja syvään ulos, rentouta kehoa samalla kun hengittelet, toista.

2. Räpyttely

Räpyttele tietoisesti 3 sekunnin välein. Räpyttely kosteuttaa silmiä ja vähentää tuijottamista.

3. Ristikävely

Kävele paikallasi, nosta vasen polvi ja koske sillä oikeaa kämmentä, nosta oikea polvi ja koske sillä vasenta kämmentä, muista hengittää syvään, tee 1-3min. Harjoitus aktivoi aivoja ja integroi molempia silmiä ja aivonpuoliskoja.

4. Keinuminen

Heiluta kehoa puolelta toiselle, paino jalalta toiselle ja kädet viuhkoo sivuilla, katse seuraa liikettä. Harjoite rentouttaa ja venyttää kehoa.

Harjoitteet tulisi tehdä mahdollisimman virkeänä ja rentoutuneena. Silmälaseja tulisi käyttää vain tarvittaessa. Kaikki harjoitteet tehdään ilman laseja. Ota tavaksi katsoa päivän aikana vuorotellen kaukana ja lähellä olevia kohteita. Harjoitteen kesto riippuu silmien kunnosta. Aluksi 30sec voi riittää väsyttämään silmät. Älä ”ylitreenaa” vaan anna silmien palautua välillä. Harjoitetta olisi hyvä tehdä lyhyissä pätkissä useamman kerran päivässä esimerkiksi 5min yhteensä kerrallaan 3 kertaa päivässä.

SUOSITELTAVAT HARJOITTEET

1. Palming

Tee *palming* ennen harjoitteiden tekoa ja harjoitteiden teon jälkeen.

- lämmitä kädet hieromalla niitä yhteen
- laita kupilla olevat kämmenesi suljettujen silmiesi päälle mahdollisimman tiiviisti estääksesi valon pääsyn silmiin
- älä paina silmiä!
- hengitä ulos ja sisään mahdollisimman hitaasti
- kuvittele näkeväsi pelkkää mustaa
- tee 30sec

2. Ympyrä

- tee silmilläsi ympyräliikettä myötä- ja vastapäivään
- voit seurata omaa sormeasi, pidä käsi mukavalla etäisyydellä kasvoistasi piirtäessäsi ympyräkuviota sormellasi
- hengittele rauhallisesti
- toista 8 kertaa myötä- ja 8 kertaa vastapäivään

3. Sormi-push-up

- katso sormenpäästäsi tai kynää
- tuo kohde kaukaa lähelle, melkein nenään kiinni ja vie kohdetta taas kauemmas, katso välillä kaukaisuuteen
- toista 5-8 kertaa, muista hengittää rauhallisesti

4. Näkötaulu

- aseta näkötaulu seinälle hyvään valoon
- mene 3 metrin päähän näkötaulusta ja lue tekstiä niin pitkälle kuin vaivatta pystyt
- rentoutua silmiäsi vähän aikaa palmingin avulla ja muistele samalla viimeisintä näkemääsi kirjainta (esim. N)
- nyt sinun pitäisi nähdä muistelemasi kirjaimen alapuolella oleva kirjain (N-kirjaimen alapuolella esim. D), muut rivin kirjaimet ovat sumeana
- sulje silmäsi vähäksi aikaa ja siirrä sitten katseesi rivin ensimmäiseen kirjaimeen, sitten räpäytä rauhallisesti ja siirrä katseesi viereiseen kirjaimeen, jatka näin rivin loppuun
- harjoitetta voi jatkaa niin kauan kuin saat uusia kirjaimia näkyviin
- suositeltavaa tehdä vähintään kaksi kertaa päivässä

5. Keinuminen

- seiso tukevasti 3 metrin päässä näkötaulusta ja katso sellaista riviä, mitä et näe aivan tarkkana
- keinuta kehoa puolelta toiselle ja anna katseesi seurata riviä alusta loppuun 3-4 kertaa
- sulje silmäsi ja lopeta keinuminen
- avaa silmäsi ja katso rivillä olevan kirjaimen yläosaa ja sitten alaosaa, huomaa kuinka koko rivin kirjaimet tarkentuvat

VAPAAEHTOISET HARJOITTEET

1. Kahdeksikko

- tee silmilläsi kahdeksikkoliikettä pysty- ja vaakasuunnassa, myötä- ja vastapäivään
- voit piirtää kahdeksikkoa sormellasi ja seurata sitä
- toista 8 kertaa pysty- ja 8 kertaa vaakasuunnassa
- hengittele rauhallisesti

2. Solmuja narussa

- sido narun toinen pää esim. tuolin selkänojaan, pidä toinen pää nenäsi kohdalla
- katso jokaista solmua vuorotellen
- katso välillä lähelle ja välillä kaukaisuuteen

PVM														
Palming														
Ympyrä														
Sormi-push-up														
Näkötaulu														
Keinuminen														
Kahdeksikko														
Solmuja narussa														

Harjoitteet tulisi tehdä mahdollisimman virkeänä ja rentoutuneena. Silmälaseja tulisi käyttää vain tarvittaessa. Kaikki harjoitteet tehdään ilman laseja. Ota tavaksi katsoa päivän aikana vuorotellen kaukana ja lähellä olevia kohteita. Harjoitteen kesto riippuu silmien kunnosta. Aluksi 30sec voi riittää väsyttämään silmät. Älä ”ylitreenaa” vaan anna silmien palautua välillä. Harjoitetta olisi hyvä tehdä lyhyissä pätkissä useamman kerran päivässä esimerkiksi 5min yhteensä kerrallaan 3 kertaa päivässä.

SUOSITELTAVAT HARJOITTEET

1. Palming

Tee *palming* ennen harjoitteiden tekoa ja harjoitteiden teon jälkeen.

- lämmitä kädet hieromalla niitä yhteen
- laita kupilla olevat kämmenesi suljettujen silmiesi päälle mahdollisimman tiiviisti estääksesi valon pääsyn silmiin
- älä paina silmiä!
- hengitä ulos ja sisään mahdollisimman hitaasti
- kuvittele näkeväsi pelkkää mustaa
- tee 30sec

2. Ympyrä

- tee silmilläsi ympyräliikettä myötä- ja vastapäivään
- voit seurata omaa sormeasi, pidä käsi mukavalla etäisyydellä kasvoistasi piirtäessäsi ympyräkuviota sormellasi
- hengittele rauhallisesti
- toista 8 kertaa

3. Näkötaulun siirtely

- aseta näkötaulu seinälle hyvään valoon ja mene etäisyydelle jolla taulu näkyy hieman suttuisesti
 - ota käteesi pienempää tekstiä sisältävä kohde
 - katso lähitaulusta kolme kirjainta, sulje silmäsi
 - katso seuraavaksi kaukana olevaa näkötaulua ja lue sieltä kolme kirjainta
 - parantaaksesi silmiesi tarkennusvoimaa, voit siirtyä välillä lähemmäs näkötaulua ja kauemmas siitä, voit myös siirrellä lähitaulua kauemmas ja lähemmäs
 - harjoitusta tehdään maksimissaan 5 minuuttia, 2 kertaa päivässä
- (Sovellettava versio: lue mitä tahansa pientä tekstiä läheltä ja seuraavaksi jotakin kaukana olevaa tekstiä)

4. Keinuminen

- seiso tukevasti 3 metrin päässä näkötaulusta ja katso sellaista riviä, mitä et näe aivan tarkkana
- keinuta kehoa puolelta toiselle ja anna katseesi seurata riviä alusta loppuun 3-4 kertaa
- sulje silmäsi ja lopeta keinuminen
- avaa silmäsi ja katso rivillä olevan kirjaimen yläosaa ja sitten alaosaa, huomaa kuinka koko rivin kirjaimet tarkentuvat

5. Näkötaulu

- aseta näkötaulu seinälle hyvään valoon
- mene 3 metrin päähän näkötaulusta ja lue tekstiä niin pitkälle kuin vaivatta pystyt
- rentoutua silmiäsi vähän aikaa palmingin avulla ja muistele samalla viimeisintä näkemääsi kirjainta (esim. N)
- nyt sinun pitäisi nähdä muistelemasi kirjaimen alapuolella oleva kirjain (N-kirjaimen alapuolella esim. D), muut rivin kirjaimet ovat sumeana
- sulje silmäsi vähäksi aikaa ja siirrä sitten katseesi rivin ensimmäiseen kirjaimeen, sitten räpäytä rauhallisesti ja siirrä katseesi viereiseen kirjaimeen, jatka näin rivin loppuun
- harjoitetta voi jatkaa niin kauan kuin saat uusia kirjaimia näkyviin
- suositeltavaa tehdä vähintään kaksi kertaa päivässä

VAPAAEHTOISET HARJOITTEET

1. Sormi-push-up

- katso sormenpäästäsi tai kynää
- tuo kohde kaukaa lähelle, melkein nenään kiinni ja vie kohdetta taas kauemmas, katso välillä kaukaisuuteen
- toista 5-8 kertaa, muista hengittää rauhallisesti
-

2. Kahdeksikko

- tee silmilläsi kahdeksikkoliikettä pysty- ja vaakasuunnassa
- voit piirtää kahdeksikkoa sormellasi ja seurata sitä
- toista 8 kertaa
- hengittele rauhallisesti

3. Solmuja narussa

- sido narun toinen pää esim. tuolin selkänojaan, pidä toinen pää nenäsi kohdalla
- katso jokaista solmua vuorotellen
- katso välillä lähelle ja välillä kaukaisuuteen

PVM														
Palming														
Ympyrä														
Näkötaulun siirtely														
Keinuminen														
Näkötaulu														
Sormi- push-up														
Kahdeksikko														
Solmuja narussa														

Harjoitteet tulisi tehdä mahdollisimman virkeänä ja rentoutuneena. Silmälaseja tulisi käyttää vain tarvittaessa. Kaikki harjoitteet tehdään ilman laseja. Ota tavaksi katsoa päivän aikana vuorotellen kaukana ja lähellä olevia kohteita. Harjoitteen kesto riippuu silmien kunnosta. Aluksi 30sec voi riittää väsyttämään silmät. Älä ”ylitreenaa” vaan anna silmien palautua välillä. Harjoitetta olisi hyvä tehdä lyhyissä pätkissä useamman kerran päivässä esimerkiksi 5min yhteensä kerrallaan 3 kertaa päivässä.

SUOSITELTAVAT HARJOITTEET

1. Palming

Tee *palming* ennen harjoitteiden tekoa ja harjoitteiden teon jälkeen.

- lämmitä kädet hieromalla niitä yhteen
- laita kupilla olevat kämmenesi suljettujen silmiesi päälle mahdollisimman tiiviisti estääksesi valon pääsyn silmiin
- älä paina silmiä!
- hengitä ulos ja sisään mahdollisimman hitaasti
- kuvittele näkeväsi pelkkää mustaa
- tee 30sec

2. Ympyrä

- tee silmilläsi ympyräliikettä myötä- ja vastapäivään
- voit seurata omaa sormeasi, pidä käsi mukavalla etäisyydellä kasvoistasi piirtäessäsi ympyräkuviota sormellasi
- hengittele rauhallisesti
- toista 8 kertaa myötä- ja 8 kertaa vastapäivään

3. Sormi-push-up

- katso sormenpäästäsi tai kynää
- tuo kohde kaukaa lähelle, melkein nenään kiinni ja vie kohdetta taas kauemmas, katso välillä kaukaisuuteen
- toista 5-8 kertaa, muista hengittää rauhallisesti

4. Pieni teksti

- aina kun mahdollista, yritä lukea pientä tekstiä niin läheltä kuin pystyt
- siirtele tekstiä lähipisteestä lähemmäs ja taas kauemmas
- rentoutua silmiä välillä pitämällä niitä hetken aikaa kiinni
- tee harjoitetta n. 5min niin usein kuin mahdollista

VAPAAEHTOISET HARJOITTEET

1. Kahdeksikko

- tee silmilläsi kahdeksikkoliikettä pysty- ja vaakasuunnassa, myötä- ja vastapäivään
- voit piirtää kahdeksikkoa sormellasi ja seurata sitä
- toista 8 kertaa pysty- ja 8 kertaa vaakasuunnassa
- hengittele rauhallisesti

2. Solmuja narussa

- sido narun toinen pää esim. tuolin selkänojaan, pidä toinen pää nenäsi kohdalla
- katso jokaista solmua vuorotellen
- katso välillä lähelle ja välillä kaukaisuuteen

PVM														
Palming														
Ympyrä														
Sormi-push-up														
Pieni teksti														
Kahdeksikko														
Solmuja narussa														

Harjoitteet tulisi tehdä mahdollisimman virkeänä ja rentoutuneena. Silmälaseja tulisi käyttää vain tarvittaessa. Kaikki harjoitteet tehdään ilman laseja. Ota tavaksi katsoa päivän aikana vuorotellen kaukana ja lähellä olevia kohteita. Harjoitteen kesto riippuu silmien kunnosta. Aluksi 30sec voi riittää väsyttämään silmät. Älä ”ylitreenaa” vaan anna silmien palautua välillä. Harjoitetta olisi hyvä tehdä lyhyissä pätkissä useamman kerran päivässä esimerkiksi 5min yhteensä kerrallaan 3 kertaa päivässä.

SUOSITELTAVAT HARJOITTEET

1. Palming

Tee *palming* ennen harjoitteiden tekoa ja harjoitteiden teon jälkeen.

- lämmitä kädet hieromalla niitä yhteen
- laita kupilla olevat kämmenesi suljettujen silmiesi päälle mahdollisimman tiiviisti estääksesi valon pääsyn silmiin
- älä paina silmiä!
- hengitä ulos ja sisään mahdollisimman hitaasti
- kuvittele näkeväsi pelkkää mustaa
- tee 30sec

2. Ympyrä

- tee silmilläsi ympyräliikettä myötä- ja vastapäivään
- voit seurata omaa sormeasi, pidä käsi mukavalla etäisyydellä kasvoistasi piirtäessäsi ympyräkuviota sormellasi
- hengittele rauhallisesti
- toista 8 kertaa myötä- ja 8 kertaa vastapäivään

3. Sormi-push-up

- katso sormenpäästäsi tai kynää
- tuo kohde kaukaa lähelle, melkein nenään kiinni ja vie kohdetta taas kauemmas, katso välillä kaukaisuuteen
- toista 5-8 kertaa, muista hengittää rauhallisesti

4. Pienenevä teksti

- lue pienenevää tekstiä tai silmäile pieneneviä kirjaimia hyvässä valossa
- kun teksti/kirjaimet ovat niin pieniä ettet näe lukea niitä, sulje silmäsi rentouttaaksesi niitä ja katso tekstiä uudelleen
- jos teksti ei vielä näy, toista rentoutus
- lue 5 minuuttia tai niin kauan kuin pystyt lukemaan pienimmän tekstin

VAPAAEHTOISET HARJOITTEET

1. Kahdeksikko

- tee silmilläsi kahdeksikkoliikettä pysty- ja vaakasuunnassa, myötä- ja vastapäivään
- voit piirtää kahdeksikkoa sormellasi ja seurata sitä
- toista 8 kertaa pysty- ja 8 kertaa vaakasuunnassa
- hengittele rauhallisesti

2. Solmuja narussa

- sido narun toinen pää esim. tuolin selkänojaan ja pidä toista päätä nenänpääsi lähellä
- katso jokaista solmua vuorotellen
- katso välillä lähelle ja välillä kaukaisuuteen

PVM														
Palming														
Ympyrä														
Sormi-push-up														
Pienenevä teksti														
Kahdeksikko														
Solmuja narussa														

Harjoitteet tulisi tehdä mahdollisimman virkeänä ja rentoutuneena. Harjoitteita tehdään 2 viikkoa. Harjoitteet tehdään ilman silmälaseja.

Harjoite 1

Palming

- lämmitä kädet hieromalla niitä yhteen
- laita kupilla olevat kämmenesi suljettujen silmiesi päälle mahdollisimman tiiviisti estääksesi valon pääsyn silmiin
- älä paina silmiä!
- hengitä ulos ja sisään mahdollisimman hitaasti
- kuvittele näkeväsi pelkkää mustaa
- tee 30sec

Tee palming ennen ja jälkeen harjoitteen 2.

Harjoite 2

Tiibetiläinen pyörä:

1. Aseta kuvan keskikohta nenänpääsi kohdalle noin 2.5 cm päähän kasvoistasi.
2. Aloita kuvion seuraaminen keskikohdasta ja seuraa ”pylvästä” ensin ylös ja sitten takaisin alas. Seuraa silmilläsi jokaista pyörän uloketta. Käy koko kuvio läpi myötä- ja vastapäivään.
3. Muista tehdä harjoite mahdollisimman hitaasti ja rauhallisesti, voit myös ottaa hengityksesi mukaan harjoitteeseen. Kun seuraat katseellasi pylvästä ylös, hengitä rauhallisesti sisään. Kun seuraat katseellasi pylvästä alas, hengitä hitaasti ulos.
4. Toista harjoite 3 kertaa päivässä. Lepää harjoitteiden välillä muutaman tunnin.

Harjoitteen kesto riippuu silmien kunnosta. Aluksi 30sec voi riittää väsyttämään silmät. Älä ”ylitreeneaa” vaan anna silmien palautua välillä. Harjoitetta olisi hyvä tehdä useamman kerran päiväs

PVM																
Harjoitus-kerta 1																
Harjoitus-kerta 2																
Harjoitus-kerta 3																